SZAKDOLGOZAT

Varga Felicián

2017

Eszterházy Károly Egyetem
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Gyöngyösi Károly Róbert Campus
Üzleti Tudományok Intézete

MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK

SZAKDOLGOZAT

Készítette: Varga Felicián

Konzulens: Dr. Domán Szilvia
főiskolai docens

Gyöngyös

2017

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....1
1. A szélenergia.....4
1.1 A szélenergia egyéb felhasználása, tárolása.....8
1.2 A világ szélenergia hasznosítása.....9
1.3 A szélenergia hasznosításának lehetőségei Magyarországon.....10
1.3.1 Szélenergia kutatás Magyarországon.....10
1.3.2 A szélenergia magyarországi hasznosításának lehetőségei:.....11
2. A vízenergia.....16
2.1 Vízerőművek.....22
2.1.1 A szivattyús-tározós erőművek.....22
2.1.2 Árapály erőművek.....23
2.2 A világ vízenergia termelése.....24
2.3 A vízenergia hasznosításának lehetőségei Magyarországon.....24
2.4 A vízenergia lakossági célú hasznosítása.....25
3. Geotermikus energia.....26
3.1 Elektromos áram termelési módszerek.....27
3.2 Hőszivattyú.....27
3.3 A világ geotermikus energia termelése.....29
3.4 Geotermikus energia hasznosítás Magyarországon.....29
4 Bioenergia, biomassza.....32
4.1 Energetikai célú növények.....32
4.2 Biogáz.....33
4.3 A biomassza átalakítása.....34
4.4 Bioüzemanyagok.....34
4.5 Biomasszából hőfejlesztés.....35

4.5.1 Égetés.....35
Égetési technológiák:.....36
Tüzelési technológiák:.....36
Kombinált hő és áramfejlesztő üzemek.....36
4.6 A világ biomassza energia termelése.....37
4.7 Biomassza energia hasznosítása Magyarországon.....37
5. Napenergia.....40
5.1 A napenergia hasznosítása.....42
5.2 A passzív napenergiahasznosítás.....43
Aktív napenergia hasznosítás.....44
5.3 A napenergia termikus hasznosítása.....44
5.4 A napenergia fotoelektromos hasznosítása.....45
Napelemes rendszerek telepítése.....45
A napelemes rendszerek fajtái.....45
Szigetüzemű rendszer.....45
A hálózatba visszatápláló rendszer.....46
5.5 A világ napenergia felhasználása.....46
5.6 A napenergia felhasználása Magyarországon.....47
6. Primer kutatás: A megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítása Magyarországon.....49
6.1 Kutatási terv.....49
6.1.1 Kutatási probléma.....49
6.1.2 Konceptualizáció.....49
6.1.3 Kutatási célok.....50
6.1.4 Kutatási hipotézisek.....50
6.1.5 A kutatás módszere, eszköze.....50
6.1.6 A kutatás körülményei, mintavételi terv, feladat és időterv, költségterv.....51
6.2 A kutatás eredményei.....53
6.2.1 A minta általános demográfiai jellemzői.....53
6.2.2 A minta értékelése.....54
6.2.4 A személyes kérdések alapján adott válaszok összesítése.....68
A kutatás konklúziói.....80

7. Következtetések, javaslatok.....84
8. Összefoglalás.....85
Mellékletek.....87
Ábrajegyzék.....91
Táblázatok jegyzéke.....93
Irodalomjegyzék.....94
Annotáció.....100

Bevezetés

Szakdolgozatom témájaként azért választottam a megújuló energiaforrásokat, mert ezek hasznosításának problematikája nagyon régóta foglalkoztat.

Az emberiség energiafelhasználása az eltelt évszázadok alatt rohamosan növekedett. A szükséges energia előállítása azonban napjainkban jelentős környezetterheléssel jár. A fenntartható fejlődés érdekében alapvető társadalmi célként merül fel a primer energiahordozók felhasználásának és az ebből fakadó környezetterhelésnek a csökkentése.
A gazdasági növekedés folytonosságát, valamint a környezetünket érő pusztító hatások csökkentését jelenleg csak az egy főre jutó energiafelhasználás jelentős csökkentésével és a megújuló energiaforrások felhasználási arányának növelésével érhetjük el.
Megújuló energiaforrásnak a természeti folyamatok során állandóan rendelkezésre álló, vagy újratermelődő energiaforrásokat: (a nap, a szél, a víz, a geotermikus és a biomasszából nyert energiát) nevezzük.
A megújuló energiaforrások használata megegyezik a fenntartható fejlődés alapelveivel, alkalmazásuk nem károsítja a környezetet, de nem is gátolja az emberiség fejlődését. A fosszilis (nem megújuló) energiaforrások: kőszén, kőolaj, földgáz használatával szemben nem okoznak olyan felhalmozódó káros környezeti hatásokat, mint az üvegházhatás, (CO_2) a levegőszennyezés és a vízszennyezés.
A megújuló energiaforrásokban közös, hogy felhasználásuk során nem csökken a mennyiségük, később is ugyanolyan módon termelhető belőlük energia.
A megújuló energiák közös forrása a nap, melynek energiája kimeríthetetlen. A tudósok számítása szerint a nap tömege 10 milliárd év alatt 1‰-kel csökken. (Energiacentrum.com, 2009)
Annak ellenére, hogy az emberiség által használt energia a civilizáció kezdetétől fogva legnagyobb részt megújuló forrásokon alapult és ezen

energiák használata az ipari forradalom hatására jelentősen visszaszorult, a modern megoldásoknak, a fokozódó környezetszennyezésnek és a globális energiaválságnak betudhatóan a megújuló energiaforrások használata újból előtérbe került.
A megújuló energia négy alapvető területen cseréli le a hagyományos fosszilis energiát. Ezek: a villamos áram termelés, a fűtő és az üzemanyag, valamint a hálózaton kívüli (off-grid) villamos áram termelés.
Elsőként a napenergiával történő villamos áram termelés ragadott meg, ugyanis az első zsebszámológépem is kettős energiaellátású szerkezet volt, mely napelemről is működött. Ezután láttam egy külföldről behozott kerti lámpát, amelyben a napelem akkumulátort töltött és ez működtette a beépített kompakt fénycsövet egész éjszakán keresztül.
Ahogy utána olvastam a témának, megtudtam, hogy a napelemek széleskörű elterjedését alacsony hatásfokuk hátráltatja. Később egy ismerőstől kapott napelemmel kísérleteket végeztem: walkmant, kisebb zsebrádiókat, mp3, mp4-es lejátszókat működtettem róla. Közben sokat olvastam a megújuló energiaforrásokról. Általános iskola 6. osztályában, technikaórán kiselőadást is tartottam belőle.
Közben olvasmányaim ráébresztettek arra, hogy a napenergián kívül más megújuló energiaforrások is vannak, mint például a szél és a vízenergia, valamint a geotermikus energia, mely külön is elgondolkodtatott, ugyanis lakóhelyemen, Mezőkövesden található a Zsóry Fürdő, mely a földből feltörő termálvízre alapozva működik. Azon csodálkoztam, hogy miért nem lehet ezzel a vízzel pld: a fürdő épületeit, illetve a közelében lévő panziókat és a kórházat, de akár a város lakótelepeit is fűteni, a mezőgazdasági hasznosításról nem is beszélve. Ekkor már tudtam, hogy a világ több országában pld: Izlandon sikeresen hasznosítják ilyen célra a geotermikus energiát.
A vízenergia hasznosításáról tudtam, hogy az nagy erőművekben történik, azonban ezt már nem tartottam emberléptékűnek. Mivel bővizű patak nem volt a közelünkben, ezért eszemben sem jutott, hogy azt kisebb léptékben is lehetne hasznosítani. Igaz vízikereket láttam

működés közben pld: Szilvásváradon, amivel farkas kalapácsot, illetve gatter fűrészt működtettek és Síkfőkúton ahol demonstrációs céllal egy vízikerék hajtású autógenerátorral termeltek villamos energiát, mely egy izzót működtetett.
A szélenergia hasznosítása viszonylag közelebb állt hozzám, ugyanis régi Ezermester újságokban több házi szélerőmű leírást is olvastam. Az 50-es évek közepén, végén, illetve a 60-as években ez nagy téma volt, a tanyák villamosítását próbálták így megoldani. Azon csodálkoztam, hogy iparilag miért nem lehetett ilyen berendezéseket előállítani.
A bioenergia hasznosításáról nem sokat tudtam, a fatüzelésen kívül. Nagyapám mesélte, hogy a háború alatt fagázhajtású teherautóval járt. Ez szintén érdekes alternatíva volt a fogyatkozó kőolajkészleteket figyelembe véve.

A megújuló energiaforrások témájával foglalkozva felmerült bennem a kérdés, hogy miért nem lehet ezt egyedileg, lakossági keretek között hasznosítani?
Lakókörnyezetem lehetőségeit mérlegelve rájöttem, hogy a napenergia az, ami lakossági szinten hasznosítható. Ekkor már különböző napelemes eszközöket lehetett vásárolni. Az akkumulátoros eszközeimet (mobiltelefon, bluetooth hangszóró, mp3, mp4 lejátszó,) én is napelemes töltővel (powerbank) használtam. Nem sokkal később családom nagy beruházásra szánta el magát. Házunk tetejére 20 napelemtáblát szereltettek, 4-5kW teljesítménnyel, ezzel megoldva háztartásunk villamos-energia ellátását. Ezzel egy időben egy légkondicionáló berendezést is szereltettek, amely hőszivattyú révén fűtésre is képes. Ezek a berendezések végképp meggyőztek arról, hogy a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítása előtt nagy jövő áll.

A dolgozatomban kitűzött cél a megújuló energiaforrások lakossági célú felhasználása, elterjedésének elősegítése. Vizsgálatom tárgya

azoknak az okoknak a feltárása, amelyek ezt az elterjedést akadályozzák.
Vizsgálatomat szekunder adatgyűjtéssel kezdtem, mellyel megalapoztam a primer adatgyűjtést, amit 100 fő megkérdezésével folytattam.
A választott téma aktualitását az is indokolja, hogy Magyarország Európai Uniós kötelezettséget vállalt arra, hogy 2020-ig energiafelhasználásának 13%-át (EU 2009/28 EK7 Irányelve, 2009), illetve 14,65%-át (Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve, 2017) megújuló energiaforrásokból kellene fedeznie. A nemzetközi kötelezettség teljesítéséhez a lakosság közreműködését is igénybe kellene venni, ösztönözve saját megújuló energiaforrásokat hasznosító berendezések létesítését.

Dolgozatom első részében a szélenergia hasznosításával foglalkozom előbb történeti, majd a jelen kor szintjén, valamint a nemzetközi és a magyarországi felhasználás lehetőségeit vizsgálva. Ezt követően a vízenergia, majd a geotermikus energia hasznosításának történetét, módszereit, nemzetközi és magyarországi lehetőségeit elemzem.
A negyedik részben a bioenergia, biomassza hasznosítását ismertetem, külön kitérve a biogázra és a bioüzemanyagokra, valamint a bioenergia magyarországi és nemzetközi haszno-sítására. A következő egység a napenergia hasznosítását tárgyalja.
Dolgozatom következő egységét az általam elvégzett saját primer kutatás és az eredményeinek elemzése képezi

1. A szélenergia

Az emberiség a szélenergiát a régmúlt időktől hasznosítja. Amióta hajót épít, hajózik, azóta használja a légáramlatok erejét.

A középkorban és az újkor kezdetén a szélmalmok kiemelkedően fontos szerepet játszottak a mezőgazdaság és az ipar területén. Így tehát a szélenergia hasznosításának története egyúttal az energiakonverziós módszerek fejlődéstörténete is.

A vitorlás hajók múltja a történelem előtti időkig nyúlik vissza. A Biblia ó és újszövetségi részeiben is gyakran jelentős, vagy akár misztikus szerep jut a szélnek. Ézsaiás prófétát például hatalmas forgószél viszi fel a mennybe. Jónás prófétát pedig egy pusztító erejű szélvihar repíti a cethal gyomrába.

Mivel a szelet lehetetlenség tárolni, ezért a szélből szállítható, tárolható energiát termelni évszázadokon át megoldhatatlan feladata volt az emberiségnek.

Elsőként nagy valószínűséggel az ókori Egyiptomban hasznosították a szél energiáját. Az itt élő emberek vitorlákkal hajtották hajóikat a Nílus folyásával ellentétesen (Gipe, 1995)

A szél irányától kevésbé függő hajózás technológiájának kifejlesztése a Földközi-tenger partján élő népek, a föníciaiak, a görögök és a rómaiak érdeme (Riedel M, 1985). Arra viszont, hogy az ókori görögöknél, vagy a Római Birodalomban szélmalmokat használtak volna, nincs semmilyen bizonyíték.

A szél mozgási energiáját az építészetben is régóta alkalmazzák különböző szellőzőrendszerek működtetésére.

A mechanikus munka (szélmalom, vízemelő szerkezet) végzésére is alkalmas első szélkerekek az iráni-afgán határ közelében, Neh-ben kerültek elő Sven Hedin svéd kutató expedíciója nyomán. Az itt uralkodó szélviszonyok különösen kedvezőek voltak szélkerekek felállítására, mert itt jóformán állandó az északi szél. Ez a szél lehetővé tette, hogy több szélkereket állítsanak fel sorban egymás mellé anélkül,

hogy egymást zavarták volna. Ezek a szélkerekek függőleges tengelyűek voltak.

1. ábra Perzsa szélmalom

forrás:http://www.tisztajovo.hu/media/2011/11/osiszelmalom_2.jpg

Az alexandriai Heron időszámításunk szerint 60-ban ír Pneumatica című könyvében a szélmalmokról. A Perzsiában használatos szélmalmok a keresztes hadjáratok idején, azok közvetítésével kerültek Európába, ahol a vízimalmok és a szárazmalmok szerkezeti elvei alapján átalakították őket.

Ezzel a megoldással, nagyobb hatásfokkal tudták kihasználni a szélenergiát.
További hatásfoknövelést eredményezett a lapátok szélirányba forgatása. Az így kialakított szélmalmokkal vizet szivattyúztak, vagy fát fűrészeltek.
A szélmalmok két csoportját különböztethetjük meg: a vertikális és a horizontális tengelyű szélmalmokat.
A vertikális tengelyű megoldásnál a lapátok vízszintesen helyezkednek el, ez az építési mód jellemző a Perzsiában található szélmalmokra.
A horizontális megoldás esetében (mely az európai szélmalmokra jellemző) a lapátok tengelye vízszintes, a lapátok pedig függőlegesen állnak. Ezzel a lapátok könnyen a szélirányban forgathatóak.
Az észak európai szélmalmok létezését bizonyító legrégebbi okirat a IX. században keletkezett.
Időszámításunk szerint 806-ban Angliában a croylandi apátságban építettek egy szélmalmot.
1105-ben Franciaországban az egyik kolostornak szélmalom építési terveit nyújtották be. Németalföldön a 13. század végén, Németországban pedig a 15. században építettek szélmalmokat. (Frode W, 1987)
Hollandiában a tengerrel való küzdelem következtében a szélmalmok tökéletesedtek és megszaporodtak, melyeket vízátemelésre használtak.
A felfedezők az amerikai kontinensen is meghonosították a szélmalmokat.
A XVI-XVII. században a szélmalmok jelentős fejlődésen mentek keresztül. Találmányok egész sorával igyekeztek javítani a szélenergia hasznosításának hatásfokát. Számuk a XIX. század végéig folyamatosan növekedett.
Az amerikai kontinensen az egymástól távol eső farmok önellátásra rendezkedtek be, ezért szükségessé vált egy egyszerűbb, egyedi szélgép alkalmazása. Egy ilyen gép első példánya 1854-ben készült el. A Halladay tervezte szélgép házi vízellátó berendezést működtetett. (Gipe P, 1995) A gép folyamatosan, felügyelet nélkül működött.

Az elektromos áram térhódításával, a szélenergia hasznosítása új értelmet kapott. Az 1890-es évek elején Amerikában, az Ohio állambeli Clevelandben, C.F. Bush elektromos áramot termelő szélkereket épített, mezőgazdasági farmok elektromos árammal történő ellátásra.
Ebben az időszakban, Dániában Poul la Cour professzor két elektromos áramot termelő szélgenerátort készített (Krohn 2001).
A XX. század első felében megjelentek a vasszerkezetű szélgépek, melyekkel öntözési, vízszivattyúzási feladatokat végeztek és elektromos áramot is termeltek.
Ebben az időben egyre nagyobb igény lett a megtermelt és a helyszínen el nem használt villamos energia tárolására, elszállítására. Ekkortól telepítettek a szélerőművek mellé akkumulátorokat.
Az 1940-es években az 1 MW teljesítménynél is többet termelő nagy turbinák lehetővé tették egy-egy település teljes villamos energia ellátását szélenergia segítségével.
Az 1950-es években, Dániában Johannes Juul megépítette az első, elektromos hálózatra termelő szélerőművet (Krohn S, 2001) (Szélenergia hasznosítás története, 2008) (Shepherd D. G, 1990)

Magyarországon a szélenergia hasznosításának több évszázados hagyománya van. Az első hazai szélmalmok a XVI. században jelentek meg. Általánossá azonban csak a XVII. században váltak. (Filep A, 1981 B). Leginkább az elforgatható tetőzetű, holland típusú szélmalmok terjedtek el, melynek terveit Hollandiából érkező protestáns teológusok és a németalföldi egyetemeken tanuló diákok hozták magukkal.
1873- ban összesen 854, a két világháború között 800 szélmalom működött Magyarországon. (Erdélyi G, 1984)
Az utolsó hazai szélmalmok az 1950-es évek végéig voltak használatban. Ezeket műemléki védelem alá helyezték, mint védett ipari műemléket. (Erdélyi G, 1984)
Ezzel a szélenergia magyarországi hasznosítása az 1990-es évek közepéig megszűnt.

2. ábra A Kiskundorozsmai szélmalom

forrás: http://www.szeretlekmagyarorszag.hu/wp-content/uploads/2015/03/kiskundorozsma5.png

A XX. század közepe táján a szélenergia hasznosítása visszaszorult, hiszen drága, rossz hatásfokú és időszakosan igénybe vehető erőforrásnak számított. Az energiaellátást a fosszilis tüzelőanyagokban és az atomenergia felhasználásában látták. Az 1970-ben kitört olajválság és a fellépő környezeti károk a megújuló energiaforrások, többek közt a szélenergia felé fordították az országok figyelmét.

A szélenergia villamos energiatermelés céljára való hasznosításában, Európában Dánia járt élen. A szélturbinák sorozatgyártása 1979-ben kezdődött. Az akkor alakult gyárak, mint a Bonus, a Kuriant, a Nordtank és a Westas egy új iparág, a szélenergiaipar megteremtői voltak. Az ország energiaszükségletének közel ⅓-át szélenergiából fedezi. Jelenleg 1000-nél több 50-150kW teljesítményű szélgenerátor termel villamos energiát.
A világon számos cég gyárt villamos áramot termelő szélgenerátorokat. Kínálatukban a 100-200W-os kisgépektől a 2-3MW teljesítményű gépek szerepelnek. Jelenleg világszerte több ezer szélgenerátor üzemel összteljesítményük 318 GW.

A szélenergia hasznosítását az állam támogatja, vagy a megtermelt szélenergia kedvezményes átvételével, vagy a szélerőművek létesítésének támogatásával.

1.1 A szélenergia egyéb felhasználása, tárolása

Vízszivattyúzás
Ezt a módszert azokon a területeken alkalmazzák, ahol állandó a széljárás és nincs elérhető villamos hálózat. Ebben az esetben a szélturbinával hajtott szivattyúk alkalmazhatók a leggazdaságosabban, szemben a robbanómotorok által működtetett szivattyúkkal.
Ezeknél a szélmotoroknál a lapátkerék tengelyén keletkező forgómozgást hajtóművekkel alakítják át a szivattyú működtetéséhez szükséges mozgássá.
(Bartholy Judit Breuer Hajnalka PieczkaI ldikó Pongrácz Rita Radics Kornélia, 2013)

Szélmotorral hajtott szennyvíz levegőztető
Ezt a megoldást nyílt szennyvíztárolóknál alkalmazzák a biológiai lebomlás meggyorsítására.
A szennyvíztárolóban felállított szélmotor vízszintes tengelyű lapátkereke áttételen keresztül hajtja a függőleges tengelyű

levegőztető kereket, mely a tároló szennyvizébe merülve felkeveri és levegőzteti azt. (Kiss Ferenc, 2017)

A szélenergia tárolása

A szélenergiából előállított villamos energia akkumulátorok töltésére is használható. A folyamatos energiaellátás érdekében a szélgenerátor napelemekkel is bővíthető.

Az akkumulátorokban tárolt energia, vagy egyenáramú hálózatban, vagy inverterrel váltakozó árammá átalakítva a váltakozó áramú hálózatban használható. A többletenergia pedig visszatáplálható az országos hálózatba, vagy a hővé alakított többletenergiával vizet melegítve fűtési célt szolgál.

A szélenergia kémiai módszerrel történő tárolásának megoldása a hidrogén (H_2) előállítása, ugyanis a szélerőművek által termelt villamos energiát vízbontásra használják és az így előállított oxigént és hidrogént palackokban tárolva hasznosítják. A hidrogénből tüzelőanyag cellák révén villamos áramot állítanak elő a jövő környezetkímélő autóiban történő felhasználásra.

1.2 A világ szélenergia hasznosítása

Az 1970-es években kitört energiaválság hatására megkezdődött a szélerőművek építése. Kezdetben kizárólag a tengerpartokra telepítették ezeket a berendezéseket, mivel a szélviszonyok ott voltak a legkedvezőbbek. Időközben azonban a szélturbinák gyártástechnológiája oly mértékben fejlődött, hogy jelentősen lecsökkent a szélerőművek által termelt elektromos energia ára.

A megnövekedett energiaigények és a környezetvédelmi szempontok következtében a szárazföldek belsejében (on shore) és a tengereken (off shore) is épültek szélerőművek.

Számuk az 1970-es évektől napjainkig megsokszorozódott. A szélenergia hasznosításának technológiája a hagyományos energiahordozókkal szemben, az erősödő költségverseny hatására nagymértékben fejlődött.

Miközben a hagyományos energiafajták egyre drágulnak, a szélenergia fajlagos költségei egyre csökkennek.

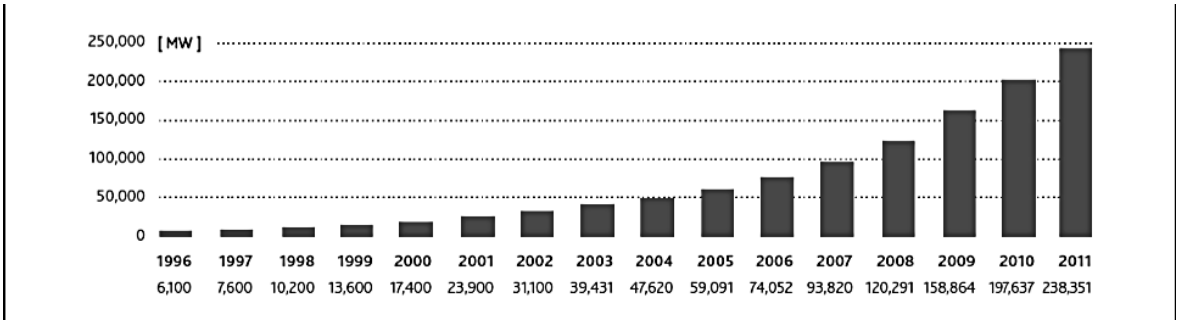
Napjainkban a szélerőművek által termelt elektromos energia előállítási költsége versenyképes több hagyományos energiahordozóéval, az atomenergiáénál pedig alacsonyabb.

A kormányok felismerték a megújuló energiaforrások hasznosítása támogatásának szükségességét. Ennek keretében egységesítették az energia-átvételi rendszert.

- Azonos feltételeket biztosítva a megújuló energiaforrásoknak.
- Növelve a megújuló energiaforrások arányát a teljes energiafelhasználásban.
- Fiskális, illetve monetáris eszközökkel támogatva a megújuló energiaforrások hasznosítását.

A világ legnagyobb szélenergia termelő kapacitással rendelkező országai: Kína, Amerikai Egyesült Államok, Németország, Spanyolország, India.

3. ábra A világ szélenergiakapacitása összesítve 1996 és 2011 között (MW/Év)



forrás: http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak_koncepciok/megujulo../8_fejezet.pdf

1.3 A szélenergia hasznosításának lehetőségei Magyarországon

1.3.1 Szélenergia kutatás Magyarországon

1894-ben Hegyfoki Kabos szélklimatológiai vizsgálatokat végzett. Meteorológiai állomások adatai alapján elemezte a szélirányok eloszlását, napi menetét és évszakos változását a Kárpát-medencében. Megállapította, hogy Magyarország domborzati viszonyai, nagy hatással vannak az uralkodó szél irányára. Az ország legszelesebb tájaként a Felső-Tisza vidéket jelölte meg.

1923-ban Steiner végzett elsőként szélenergetikai vizsgálatokat. Túrkeve és Ógyalla többéves szélsebesség megfigyelései alapján és hasonlónak értékelte a két állomás mérési eredményeit.

Az 1930-as évek elején a Műszaki Egyetem Géptani Tanszékén elkezdődött az ország szélenergia készleteinek feltárása. A kutatások a II. világháború kitörése miatt félbeszakadtak.

1953-ban a Magyarország éghajlatát leíró könyv (Bacsó N Kakas J Takács L, 1953) széllel kapcsolatos fejezete foglalkozott annak energetikai vonatkozásaival is. Megállapította, hogy Magyarország szűkében van a hasznosítható szélenergiának.

Továbbiakban több kutató foglalkozott az ország szélviszonyainak vizsgálatával, mérőhelyeket építettek, a meteorológiai állomások mérési eredményeit elemezték.

1991-ben az MVM és az OVIT támogatásával elindult országos program során 10 távvezeték oszlopra - 26 és 50 - méter magasság között szélsebességmérőket szereltek fel, melyek egy éven át működtek. A mérési eredmények alapján elkészült az ország első szélenergetikai térképe (Blahó és Marshall, 1993).

A kutatás eredményeinek alapján nyilvánvalóvá vált, hogy Magyarországon csak a Dunántúl nyugati és Északnyugati részén hasznosítható gazdaságosan a szélenergia.

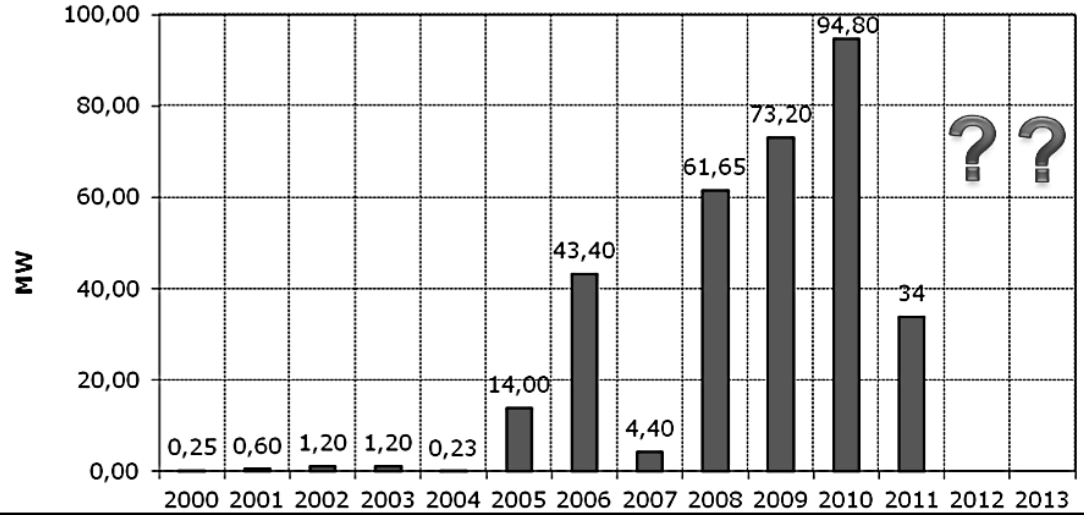
2004-ben az ELTE Meteorológiai Tanszékén 29 mérőállomás adatai alapján elkészült Magyarország szélatlasza (Radics, 2004) (4.3 A szélenergia hasznosításának lehetőségei hazánkban, 2017)

1.3.2 A szélenergia magyarországi hasznosításának lehetőségei:

Ezzel kapcsolatban megállapítható, hogy:

- A hasznosítás fizikai alapjai egyszerűek. A légáramlás teljesítménysűrűsége könnyen becsülhető.
- A mai szélerőművek modern technológiájú megbízható berendezések.
- A szélenergia, mint erőforrás, rendelkezésre állása bizonytalan.
- A szélsebesség pillanatok alatt változik.
- A fölösleges szélenergia gazdaságos hasznosítására nincs kiforrott technológia.
- Az EU-s elvárásoknak és saját felajánlásunknak meg kell felelni. 2020-ra az összes felhasznált energia 14,65%-nak megújuló energiaforrásból kell származnia.
- A gyenge szélenergia adottságok miatt, a beruházások megtérülési ideje hosszabb az átlagosnál.
- Az ország bizonyos területein lehetséges nagyteljesítményű, gazdaságos szélerőműveket telepíteni.
- Magyarországon a szélenergia hasznosítása nem lesz egyeduralkodó, de csökkentheti a fosszilis energiahordozók felhasználását.

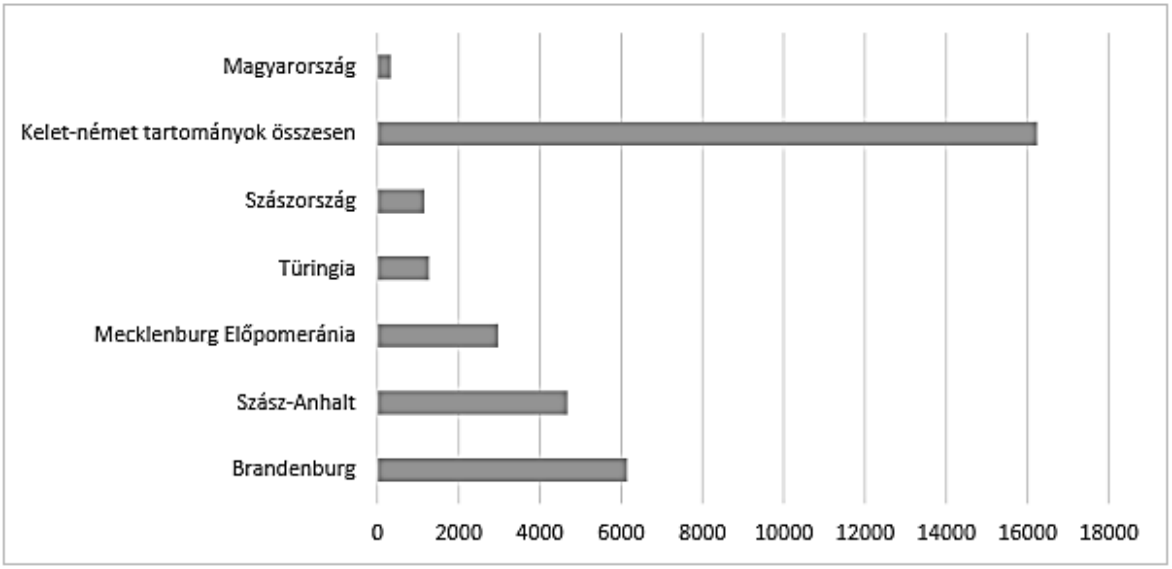
4. ábra Szélerőmű kapacitás Magyarországon éves telepítésben 2001 és 2011 között (MW/Év)



forrás:http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak_koncepciok/megujulo…/8_fejezet.pdf

Magyarország 2016.06.30-án meglévő szélerőműveinek összteljesítményét összehasonlítva a Németország keleti tartományaiban az egyesítés óta telepített szélerőművek összteljesítményével, látható az az óriási hátrány, aminek a mérséklésében számottevő szerepet kaphatnának a lakossági célú kiserőművek. Jól lehet Magyarország szélenergetikai adottságai kedvezőtlenebbek, mint Kelet-Németországéi, azonban hazánknak is vannak olyan tájegységei, ahol kifizetődő lenne a szélenergia lakossági célú hasznosítása. (4.3 A szélenergia hasznosításának lehetőségei hazánkban, 2017)

5. ábra Szélerőmű-teljesítmények Németország keleti tartományaiban és Magyarországon a 2016. 06. 30-i állapot szerint (MW)



forrás:http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak_koncepciok/megujulo.../8_fejezet.pdf

A szélenergia lakossági célú felhasználása

A lakossági célú kiserőművek működését és hasznosíthatóságát leginkább a működési területükön rendelkezésre álló szél befolyásolja. Működésükre a viszonylag kis telepítési magasságuk (7-15m) miatt a környező építmények és tereptárgyak, sokkal nagyobb befolyást gyakorolnak, mint a nagy szélerőművek esetében. A beépített lakókörnyezetben az épületek és építmények, akár teljesen is le tudják árnyékolni az odatelepített kis szélerőművet. Ezért a telepítési helyszín kiválasztásánál ezt a hatást számításba kell venni. A tervezésnél figyelembe kell venni, hogy a helyileg illetékes építési hatóság milyen építési magasságot szab ki az adott területre, mert ezzel korlátozhatja

a berendezés teljesítményét, gátat szabva ezzel a lakossági szélerőművek elterjedésének.

Mivel a lakossági célú kiserőművek működése közben jelentős hang és árnyékhatások keletkezhetnek, ezért a lakó és pihenő övezetben élőket zavarhatják. Mivel az ilyen kiserőmű létesítésekor a szomszédok hozzájárulását is ki kell kérni, ezért megakadályozhatják a berendezés felállítását. (Angster, 2012)

A háztartási méretű kiserőművek létesítését a 2007. évi LXXVI. Törvény a villamos energiáról (VET) szabályozza. Ennek alapján saját üzleti kockázatára bárki létesíthet háztartási méretű kiserőművet. A létesítés feltételei:

- A felhasználó (fogyasztó) saját kisfeszültségű hálózatához csatlakozik.
- Nem haladja meg a felhasználóként rendelkezésre álló teljesítményt.
- Max. 50kVA névleges teljesítőképességű
- A megtermelt villamos energiát a helyi energiaszolgáltató köteles átvenni.

(2007 évi LXXVI törvény, 2007)

Magyarországon is folyik szélgenerátor gyártás. Kaposváron a Multi Recycling Center Hungary Kft gyártja a forradalmian új i-GEN generátorokat. (Szélenergia hasznosítás az i-GEN szélgenerátorok telepítésével, 2017)

6. ábra i-GEN függőleges tengelyű szélgenerátor

forrás:http://www.szelenergia.net/static/images/gallery/1/5-b.jpg

Hazánkban több cég is foglalkozik háztartási méretű szélerőművek forgalmazásával, vízszintes, illetve függőleges tengelyű kivitelben is.

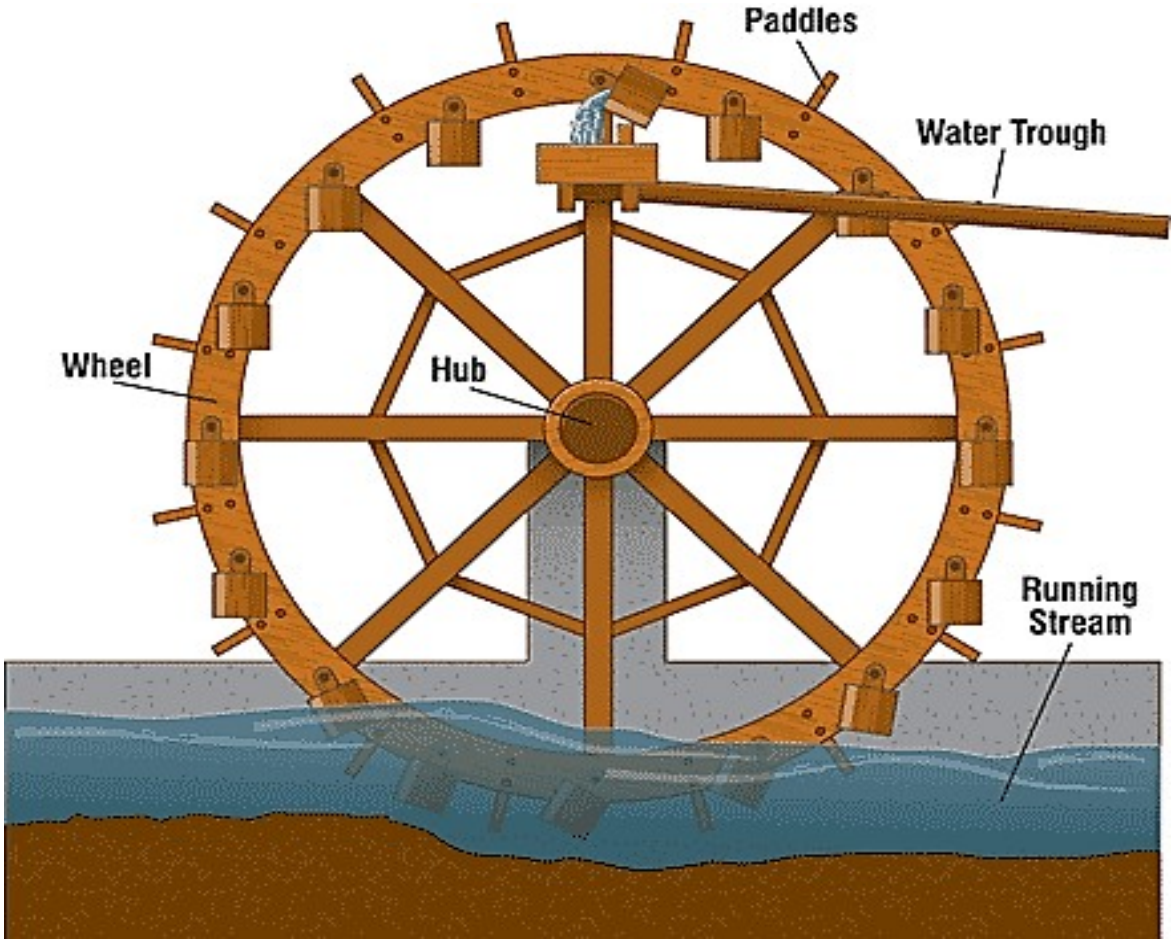
7. ábra Háztartási méretű vízszintes tengelyű szélgenerátor

forrás: https://p1.akcdn.net/full/410982410.air-breeze-szelkerek-szelturbina-max-1200w-ac-48v-breeze-i-1000-szelenergia-210-cm-rotoratmero-2-ev-garancia-szk-i-1000-48v.jpg

2. A vízenergia

A vízenergia hasznosításának több ezeréves múltja van. A vizet, mint erőforrást használták arra, hogy kiváltsák az emberi és az állati munkaerőt bizonyos tevékenységekből. Öntözési célokra kb.:5000 éve használják, ugyanis ekkor épültek az első öntözőrendszerek. Ezekre települhettek az áramlással működtetett vízátemelő szerkezetek (noria).

8. ábra A noria működése

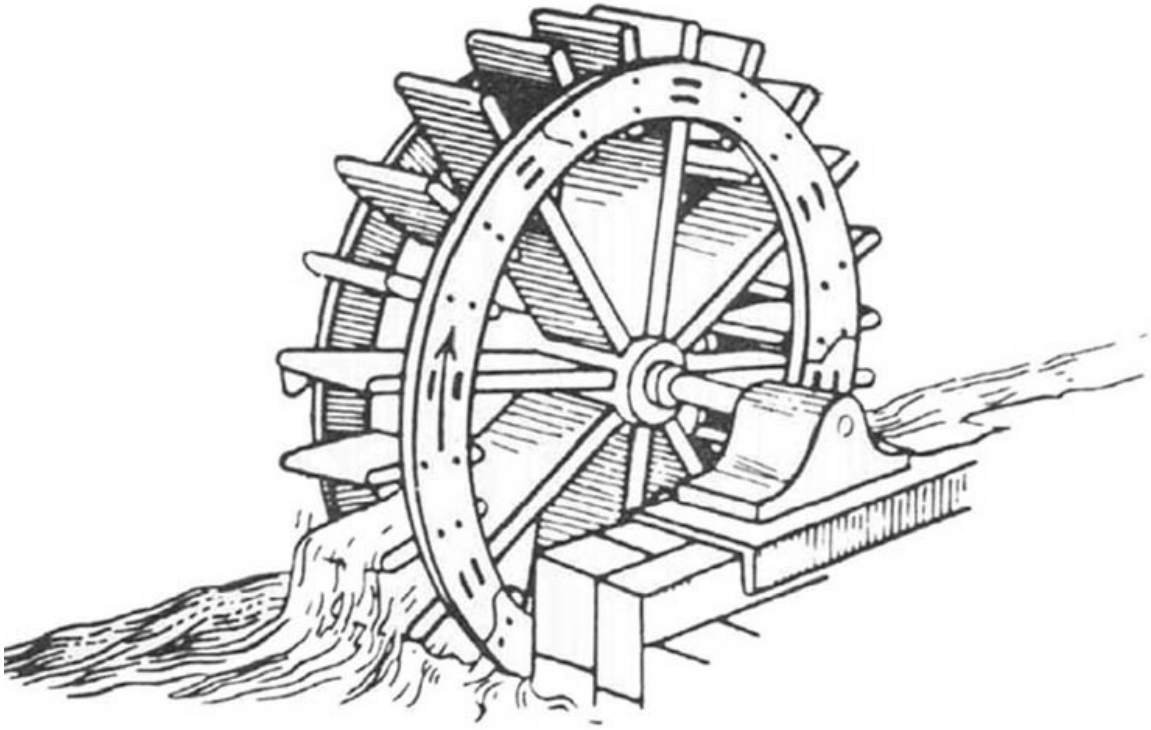


forrás:http://media.noria.com/sites/archive_images/articles_200801_Industry_Focus2_Figure1.gif

A vízikereket már az ókori kelet országaiban (Egyiptomban, Kínában és Indiában) is használták.

Az első gabonaőrlésre használt vízimalmok időszámításunk előtt néhány száz évvel jelentek meg a Közel Keleten. Ezután Nagy Sándor révén Európába is eljutottak.
Az ókori görögök függőleges tengely körül forgó vízikerekeket használtak, azonban ezekkel csak nagyon kis teljesítményt tudtak elérni. Időszámításunk előtt 200 körül a Római Birodalomban jelentek meg a vízszintes tengely körül forgó, alul csapott vízikerekek, melyek teljesítménye már az 1-2kW-ot is elérte.
A középkorban az állandó háborúskodások és járványok a munkaképes korú lakosság számát jelentősen lecsökkentették, ezért a kieső munkaerő pótlására, az állati munkaerő mellett a vízenergia a legjelentősebb energiaforrássá vált.
Ennek a technikatörténeti jelentősége abban állt, hogy először alkalmaztak nagy tömegben olyan mechanikai energiaforrást, amely tartósan nagy teljesítményt tudott kifejteni.
A frankoknál a vízimalmok már az V-VI. században megjelentek, de más népeknél is rohamosan elterjedtek.
Kezdetben az alul csapott vízikerekeket használták, melynél a lapátok belemerültek az áramló folyóba és a víz mozgási energiáját forgó mozgássá alakították, melyet a vízikerék tengelyéről lehetett hasznosítani.
Ezt a fajta vízikereket mindenfajta áramló vízben lehetett használni. Hátránya az volt, hogy a termelt energia lecsökkent, ha a víz áramlási sebessége is lecsökkent, vagy a folyásiránya megváltozott.

9. ábra Alulcsapott vízikerék



forrás:http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/vizenergia/alulcsapott.jpg

Ezen az elven működtek a magyarországi folyókon elterjedt hajómalmok is. Ebben az esetben a malom egy hajótestre lett építve, ami a folyó sodrásában le lett horgonyozva. Az áramló víz megforgatta a belemerülő vízikereket, ezáltal működtette a malom szerkezetét.

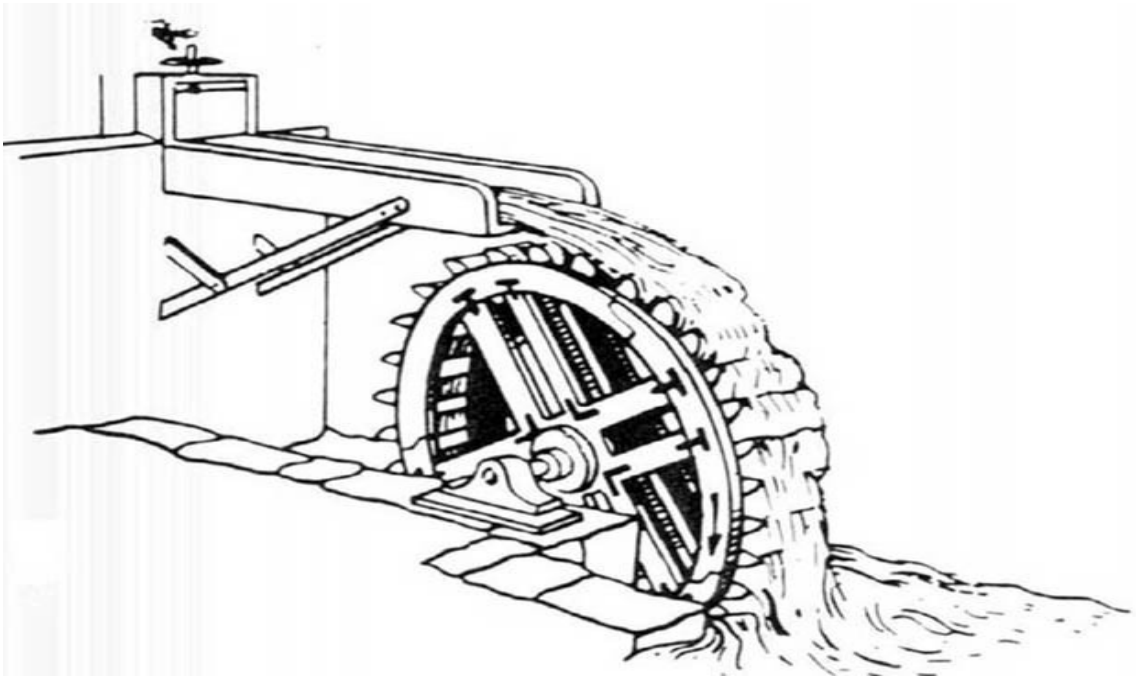
10. ábra Hajómalom

forrás:http://fotomuveszet.net/_site/templates/images/stories/fotok/201203/13/12031303.jpg

A XIII és XVI. században az alul csapott vízikerekeket a felülcsapott vízikerekek váltották fel. Esetükben a lapátokra egy csatornán keresztül, felülről vezették a vizet, ehhez sokkal robusztusabb kerekeket kellett építeni, mivel a ráfolyó víz súlyát is el kellett bírnia.
Ezek előnye egyrészt, hogy sokkal nagyobb teljesítmény elérésére voltak képesek, másrészt, nem kellett közvetlenül a folyókra, patakokra, illetve ezek mellé telepíteni, hanem csatornákon keresztül a működtető vízenergiát távolabbra is el lehetett vezetni. Az áradások

nem befolyásolták a szerkezet működését, mivel a kerékre folyó víz mennyiségét egy zsilippel szabályozni lehetett.

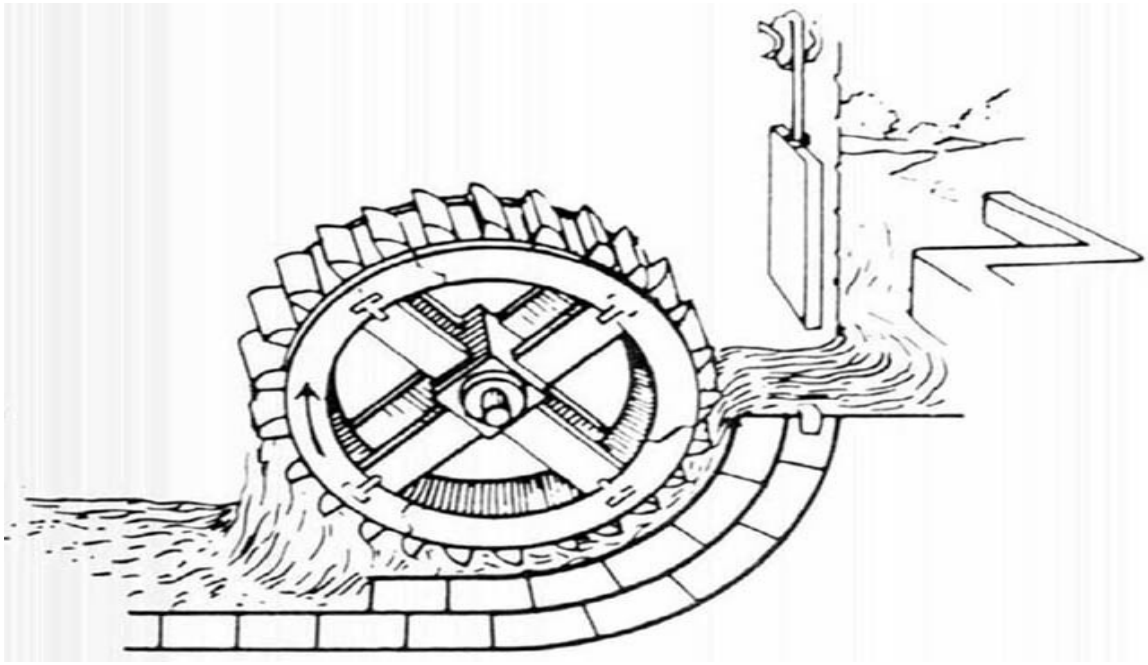
11. ábra Felülcsapott vízikerék



forrás:http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/vizenergia/felulcsapott.jpg

A későbbiek folyamán kialakult a középen csapott vízikerék is. A víz ebben az esetben is egy csatornán keresztül folyt a kerék lapátjaiba, azonban a kerék tengelyének magasságában.

12. ábra Középencsapott vízikerék



forrás:http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/vizenergia/kozepen%20csapott.jpg

Ennek a megoldásnak az volt az előnye, hogy a kereket működtető víznek nem kellett akkora esésmagasságot biztosítani, mint a felülcsapott vízikerék esetében.

Az áramló víz energiáját azonban nem csak gabonaőrlésre használták. A vízenergiának, illetve a vízikerekeknek fontosabb szerep jutott a bányaművelés és az ipar fejlődésében.

Vízikerekek által hajtott szerkezetekkel emelték ki a bányákból a kitermelt érceket és vízikerekekkel hajtott szivattyúkkal víztelenítették a bányavágatokat is.

Vízikerék hajtású bányaipari berendezéseket ábrázol Georgius Agricola bányászati tárgyú könyvében. (Georgius Agricola, 1556) Vízikerekek működtették az ércőrlő, puskaporgyártó, papír és posztókészítő üzemeket, a fűrésztelepeket, a kohók fújtatóit, az ágyúfúró és dróthúzó

berendezéseket, (Vannoccio Biringuccio, 1540) a vasverő hámorok farkaskalapácsait (Lásd Szilvásvárad Erdei Múzeum) és az ipari forradalom kezdetén a fonó és szövőgépeket.
A bányászatban a vízenergiát más módon is hasznosították. 1817-ben Hell József Károly egy vízoszlop gépet szerkesztett, mellyel bányaszivattyút működtetett. Ez a gép 1927-ig szinte megállás nélkül működött, naponta 230m^3 vizet emelve 356m magasra. (Hell József Károly élete, 2017)
A gőzgép megjelenése azonban néhány évtized alatt feleslegessé tette a vízikereket az iparban.
A vízenergia hasznosításának reneszánsza a villamos energia megjelenésének és elterjedésének köszönhetően elkövetkezett. Egy francia feltaláló Benoit Fourneyron megalkotta a róla elnevezett turbinát, mely már a víz energiájának 80%-át alakította át mechanikai energiává.
Ezután újabb turbinatípusok jelentek meg. A Bánki Donát által kifejlesztett Bánki turbina. A Fracis-Pelton-Kaplan turbinák.
Ezekkel a turbinákkal igyekeztek a különböző hozamú és esésmagasságú vizek energiáját a legoptimálisabban hasznosítani.
Vízturbinának nevezünk minden olyan erőgépet, amely az áramló folyadék munkavégző képességét járókerék forgatásával, mechanikai munkává alakítja. (Sulinet, 2008)

2.1 Vízerőművek

A vízerőmű működése: A víz a felvízből egy nyomócsövön keresztül lép be a turbinába, annak nyomócsonkján keresztül. A turbina járókerekén energiáját átadva mechanikai energiát közöl a járókerékkel, mely a tengelyére kapcsolt generátorral áramot fejleszt, majd a szívócsövön keresztül az alvízbe ömlik. Az első vízerőmű a Niagaránál épült 1893-ban.

Esés alapján megkülönböztetünk:

- Alacsony esésű erőműveket: Ezeket beépítik a folyómederbe. pld: tiszalöki erőmű
- Közepes esésű erőmű: Ezeket is beépítik a folyómederbe, vagy az energiahatékonyság fokozása végett, a folyóvizet gáttal zárják el és az erőmű számára külön épített mederbe terelik. Ezek az üzemi víz csatornás erőművek. pld: a bősi vízerőmű
- Nagyesésű erőművek: A víz esését duzzasztógátakkal növelik, növelve ezzel a hasznosítható energiát is. pld: USA Hoover gát

A világ legnagyobb vízenergia felhasználói: Svájc, Olaszország, Norvégia, Svédország, Finnország.

A vízerőművek környezetre gyakorolt hatását vizsgálva megállapíthatjuk, hogy energiatermelésük tiszta, környezetbarát. Hosszú távú ökológiai hatásuk azonban súlyos környezeti károkat jelent. Egyes halfajok vándorlását, ívását lehetetlenné téve fajok fennmaradását veszélyezteti.

A lelassult folyókon és a víztározókban elszaporodott vízinövények akadályozzák a víz áramlását és előbb utóbb a terület elmocsarasodásához vezetnek.

A folyókra épített gátak megakadályozzák az üledék és a tápanyagok áramlását, veszélyeztetve ezzel a part menti területeken kialakult földművelődési kultúrákat. (Az asszuáni gát hatása a Nílus áradására.) (Vízenergia, 2017)

2.1.1 A szivattyús-tározós erőművek

Ezek az erőművek völgykatlanokban, illetve elhagyott bányaüregekben kialakított mesterséges tavakon alapulnak. Ezekbe a tavakba vizet szivattyúznak fel. Azokban az időszakokban, amikor az erőművek nincsenek leterhelve, - mivel a villamos energia nagyban nem tárolható - az elektromos energia a víz helyzeti energiájában tárolódik. Csúcsterhelések esetén az így tárolt vizet leengedve termelnek villamos áramot.

A tározós vízerőmű gépcsoportjai két irányban működnek. Éjszaka a hálózati villamos energiával vizet szivattyúznak a magaslati víztározóba. Nappal viszont, a csúcsterhelés idején a magaslati tározóból lefolyó víz hajtja meg a turbinás gépcsoportot, áramot termelve.

Magyarországon a Duna-kanyarban. A Pilis-hegységbeli Prédikálószék környékén terveztek egy ilyen erőművet. Az elgondolás szerint itt egy mesterséges tavat létesítettek volna, mert a Duna és a tervezett mesterséges tó vízszintje között 500 m szintkülönbség van. A tervek szerint a Dunából „olcsó éjszakai árammal" 7 óra alatt szivattyúzták volna fel a vizet a tározóba, ahonnét – az energiafogyasztás csúcsidőszakában – 4 és fél óra alatt engedték volna vissza a Dunába, - közben 120MW összteljesítményű turbinákat járatva vele. Ezt a létesítményt azonban nem építették meg.

Tokajnál is tervezték egy szivattyús energiatározó létesítését. Itt a Tiszalöki vízlépcső által felduzzasztott Tisza-Bodrog vizét emelték volna fel az Öreg-hegyen kialakított 1,1 millió m^3-es tározó tóba. Itt a tó és a folyók szintje közötti magasságkülönbség 403 méter. Az erőmű teljesítménye 270MW lett volna. (Szeredi István, 2007)

2.1.2 Árapály erőművek

A tengerszint emelkedése és süllyedése, vagyis az árapály hatalmas erőt képviselő természeti jelenség, melynek energiatermelésre való hasznosítása régóta foglalkoztatja az emberiséget.

Már a középkorban, Nagy Britanniában és Franciaországban kis árapálymalmokat építettek a tengerbe ömlő folyók arra alkalmas torkolatában, melyeket gabonaőrlésre és fafűrészelésre használtak.

Az utóbbi időben azonban felmerült az árapály jelenség elektromos áram termelésére való hasznosításának lehetősége. Ezt hatalmas duzzasztógátakba épített turbinák segítségével oldják meg.

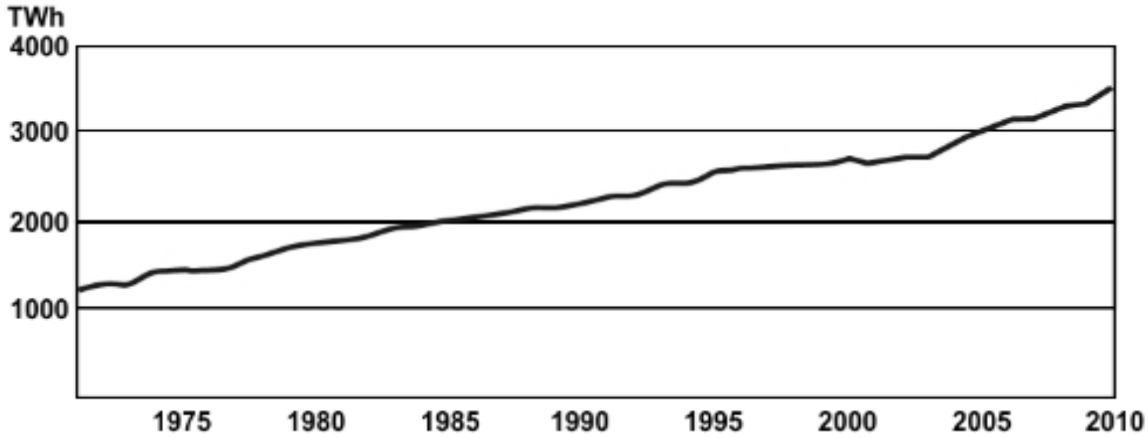
Az 1960-as évek elején a Rance folyó torkolatánál a franciaországi St. Malo közelében épült meg a Bretagnei árapály erőmű 240MW teljesítménnyel.

A sikeren felbuzdulva több országban is építettek hasonló erőműveket, ezek száma azonban korlátozott, mert a világon csak körülbelül egy tucatnyi hely van, ahol árapály esetén a tengervíz szintjének változása 9-15 m között van.
Apály idején a gát turbináin keresztül a tenger felé engedik a gát mögött összegyűlt vizet, miközben elektromos áramot állítanak elő.
Dagálykor az emelkedő tengervízszint zsilipek segítségével, vagy a turbinákon keresztül a gát túloldalára engedhető és a dagály tetőzésekor lezárható. (Árapályerőmű, 2017)

2.2 A világ vízenergia termelése

Jelenleg vízenergia felhasználásával a világ több, mint 160 országában termelnek elektromos áramot, az áramtermelésük 16%-át biztosítva. A világ 11000 vízerőművének összkapacitása: 874 GW (WEC-2010A). Ennek a kapacitásnak 35%-a Ázsiában, 27%-a Európában található

13. ábra A vízenergia felhasználásával történő elektromos áramtermelés növekedése az 1971–2010 időszakban (TWh/Év) (IEA, 2012c adatai alapján)



forrás:http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/MegujuloEnergiaforrasok/ch05.html

A vízenergiával legtöbb elektromos áramot termelő országok: Kína, Kanada, Brazília, Amerikai Egyesült Államok, Oroszország.

2.3 A vízenergia hasznosításának lehetőségei Magyarországon

Magyarország vízenergia hasznosítás szempontjából a kedvezőtlen adottságú országok közé tartozik, mivel a vízrendszer jellegéből adódóan hihetetlenül alacsony a folyók esése. – Folyóink a hegyvidéki területekről a nagy alföldi térségbe futnak ki – és a világ legalacsonyabb esésű folyói kategóriájába sorolhatóak. A Tiszának 1 km-en pld. csak 2-3 cm az esése.

Ilyen földrajzi viszonyok mellett – gazdaságossági szempontból - a magyarországi folyók vízenergiájának energetikai kihasználására kevés lehetőség van, pedig az ország műszakilag hasznosítható vízerő potenciálja kb. 1000MW.

Az országban található 23 vízerőmű összkapacitása 55MW. Ebből a kiskörei vízerőmű 28 MW, a Tiszalöki vízerőmű pedig 12,9 MW beépített kapacitással rendelkezik.

A törpevízerőművek (100kW alatt) és kis vízerőművek (100kW-25MW között) energiatermelési és vízgazdálkodási célokat egyaránt szolgálnak. Környezetkárosító hatásuk nincs, létesítésük gyakran vízrendezési célból indokolt. Mivel kisteljesítményűek, ezért az ország villamos energia ellátásában nem játszanak nagy szerepet, de a helyi energiaellátásban fontosak. (Vízenergia hasznosítás Magyarországon, 2017)

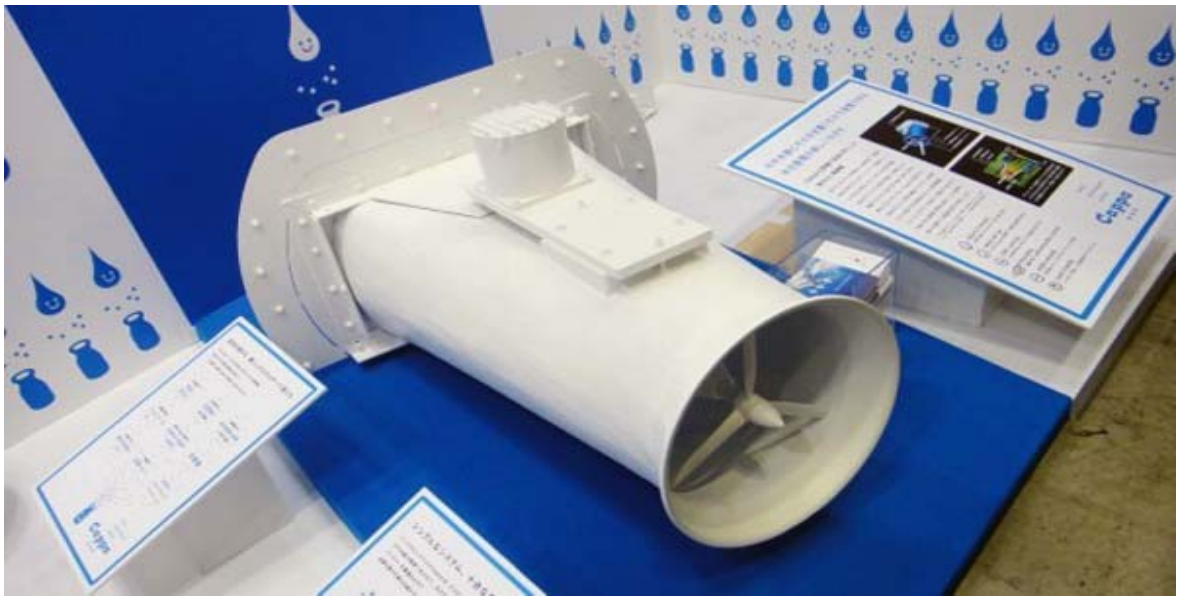
2.4 A vízenergia lakossági célú hasznosítása

A vízenergia lakossági célú hasznosítását természeti, jogi és technikai problémák nehezítik. Elsősorban kevés a hasznosítható, megfelelő vízhozamú patak. Másodsorban nehézkes a különböző engedélyek beszerzése (elvi vízjogi engedély, létesítési engedély, üzemeltetési engedély). Harmadsorban pedig a hasznosítani kívánt patakszakasz megerősítése, a vízturbina telepítése komoly építési feladat.

Kapcsolódó jogszabályok: A vízenergiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény, a végrehajtásáról szóló 273/2007. (X.19.) Korm. rend. a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatalról szóló 260/2006.

(XII.20.) Korm. rend. (Lukács Gergely Sándor, Települési megújuló energia, 2011)

14. ábra Házi vízerőmű



forrás: http://m.cdn.blog.hu/at/attraktor/image/vizeromu.jpg

3. Geotermikus energia

A geotermikus energia a Föld belső hőjéből származó energia. Lefelé haladva a Föld belsejébe kilométerenként átlagosan 30°C-al emelkedik a hőmérséklet. A földkéregben található geotermikus energia egyrészt, (20%) a Föld kialakulásához, másrészt, (80%) radioaktív bomláshoz kapcsolható.

A geotermikus kifejezés görög eredetű, jelentése: földi meleg, belső hőség.

A hőforrásokat fürdésre már az őskorban is használták. A legrégibb ismert fürdő időszámításunk előtt épült Kínában.

A rómaiak szintén használták a geotermikus energiát fűtésre, gyógyászati és pihenési célokra. Az antik római fürdővárosok a hőforrások vizét csőhálózat segítségével közvetlenül hasznosították. Szem és bőrbetegségeket kezeltek vele, Pompeiben pedig az épületek fűtésére használták.

Új-Zélandon a polinéziai őslakók a XVIII. századig a hőforrások gőzét a főzésben, a termálvizet pedig fürdésben, mosásban és a gyógyításban hasznosították.

A hévizek fűtésben és a gyógyászatban történő alkalmazása ismét aktuális lett. A XIX. Században, Toscanában a természetes geotermikus energiát a bór és az ammónium vegyületek feldolgozására használták.

1904-ben Piero Ginori Conti herceg megépítette a Larderello erőművet, mely a mai napig működik.

Napjainkban a geotermikus energiát különböző területeken hasznosítják:

- A mezőgazdaságban üvegházak fűtésére.
- Lakások, lakótelepek fűtésére.
- Villamos energia termelésre.
- Gyógyászati és pihenési célokra.

A geotermikus energia kitermelése során a termálkútból feltörő vizet gáztalanítják, ülepítik és sótartalmát csökkentik, felhasználják, majd ezután a lehűlt vizet visszasajtolják abba a rétegbe, ahonnét kinyerték.

Ezzel megakadályozzák a mély rétegekben található vízszint jelentős csökkenését. (Bartholy Judit Breuer Hajnalka PieczkaI ldikó Pongrácz Rita Radics Kornélia, 2013)

3.1 Elektromos áram termelési módszerek

- Száraz gőz erőmű: Ez a rendszer olyan területeken alkalmazható, ahol túlhevített gőz tör a felszínre, mely a turbinán áthaladva kitágul, meghajtja a turbina lapátjait, ezzel megforgatva a turbinatengelyre szerelt generátort és így áramot termel.
- Egyszerű gőzkiáramlásos erőmű: A földből feltörő nedves gőzből a vízcseppeket leválasztva a gőzt rávezetik a turbinára, mely a generátort forgatja és ezzel áramot termel.
- Kettős ciklusú erőmű: Ez az erőműfajta egy a víznél alacsonyabb forráspontú folyadékot (pentán C_5H_{12} és bután C_4H_{10}) gőzzé alakít, meghajtva ezzel a generátort forgató turbinát. Ezzel a megoldásal az alacsonyabb hőmérsékletű geotermikus energiaforrásokat is hasznosíthatjuk. A feltörő geotermikus sósvizet egy hőcserélőn engedik át, felhevítve, illetve túlhevítve a másodlagos folyadékot, majd a lecsapódott vizet visszanyomják a talajba. Ezzel az erőműtípussal nagyobb teljesítmény érhető el, azonban a beruházása rendkívül költséges.
- Kettős gőzkiáramlású erőmű: A földből feltörő nagynyomású forróvíz és gőz keverékéből leválasztják a forróvizet, a gőzzel turbinát forgatnak, amellyel áramot termelnek, a leválasztott forróvizet egy alacsonyabb nyomású tartályba vezetik, ahol a nyomáscsökkenés hatására az addícionális gőzzé alakul. Az így keletkezett gőzt összekeverik a nagynyomású turbinát elhagyó gőzzel és ezzel a gőzkeverékkel egy újabb turbinát hajtanak meg.

Ezzel a megoldással akár 20-25%-os teljesítménynövekedés is elérhető 5% üzemi költség mellett. (Fischer Anita Hlatki Miklós Mezősi András Pató Zsuzsanna, 2009)

Közvetlen felhasználási lehetőségek: A kitermelt geotermikus energia jelentős részét nem elektromos áram termelésére használják, hanem

egyéb módon háztartási, szabadidős, ipari célra. Ezek a geotermikus energiaforrások viszonylag alacsony hőmérsékleten kerülnek a felszínre. Sótartalmuk és korrozív hatásuk miatt közvetlenül nem használhatóak, energiájukat korrózióméntes hőcserélőkön, közvetítő közegnek adják át, ezzel üvegházakat, házakat, üzemcsarnokokat, lakásokat fűtenek.

3.2 Hőszivattyú

A hőszivattyú a háztartási hűtőgéphez hasonlóan működik, amely melegíti a külső környezetét, miközben belül hideget fejleszt. A hőszivattyú télen hűti a külső környezetet (talaj, talajvíz külső levegő) és melegíti a belső környezetet (lakás). Nyáron pedig hűti a belső környezetet és melegíti a külsőt. A hőszivattyú egy nagyteljesítményű klímaberendezés, melyet leggyakrabban fűtésre használnak, de átállítva hűtött vizet vagy levegőt keringtet az erre a célra kialakított fűtési rendszerben.

15. ábra
Földhőszivattyúk típusainak sematikus

A legfontosabb része két hőcserélő, melyeket egy kompresszoron keresztül csővezeték köt össze, melyben egy olyan alacsony forráspontú munkaközeg kering, amely csak nagy nyomáson cseppfolyósodik. A hideg oldalon található hőcserélő előtt a folyékony halmazállapotú munkaközeg nyomása lecsökken 5 bar-ra. A munkaközeg ekkor elpárolog 0°C-ra lehűl, és a párolgáshoz felhasznált hőt a hőcserélőn átáramló környezeti közegből, (víz, levegő) annak lehűtésével vonja el.

A felmelegedett munkaközeg, - mely ekkor kb. 5°C-os - a kompresszorba kerül, mely 15-25 bar nyomásra sűríti. Ennek hatására a lecsapódó munkaközeg 40-60°C-ra melegszik.

A lecsapódásnál a környezetből elvont hő felszabadul, és hozzáadódik a kompresszor által felvett és hővé átalakult energia.

A berendezés az így összegyűjtött energiát a másik hőcserélőn keresztül átadja a fűtési rendszerben keringő hőközlő közegnek.

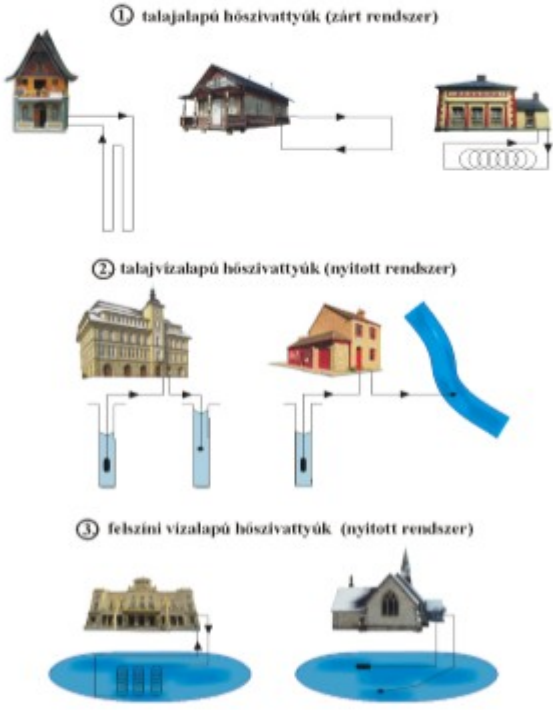
A hőszivattyú kevesebb elektromos energiát használ, mint amennyit hőenergia formájában lead. A leadott és felvett energia arányszáma a teljesítménytényező, mely a hőszivattyú legfontosabb jellemzője.
Előnye, hogy kis helyigény mellett nagy teljesítményt képes leadni.
A földhőszivattyú a megközelítőleg állandó hőmérsékletű talaj, talajvíz hőjét hasznosítja épületek fűtésére, hűtésére, meleg víz előállítására.
Megkülönböztetünk nyílt és zárt rendszerű földhőszivattyúkat. A nyílt rendszerek magát a hőforrást hasznosítják munkaközegként. A zárt rendszerek a hőforrás hőjét egy hőcserélő segítségével átadják a munkaközegnek, mely aztán a hőleadó rendszerekben hasznosul.
A hőforrás jellege szerint megkülönböztetünk: levegő, talaj, talajvíz, felszíni víz, vagy hulladékhő alapú hőszivattyúkat.
Elhelyezés alapján használunk:

Forrás: Mádlné Szőnyi,2006

- vízszintes 1-2m mélységben elhelyezett talajkollektorokat
- függőleges 10-100 m mélyen lefúrt földhőszondákat
- fúrólyuk hőcserélőket.

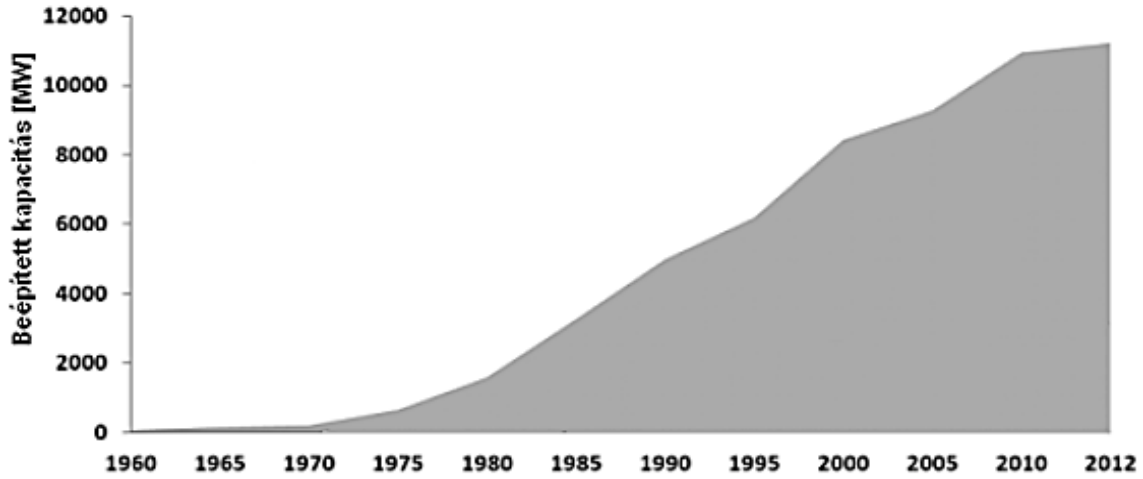
3.3 A világ geotermikus energia termelése

A világon a geotermikus energia hasznosításában az elmúlt évtizedekben jelentős fejlődés következett be. A beépített elektromos kapacitás átlagosan évi 7%-kal, a közvetlen hő hasznosítás átlagosan évi 11%-kal növekedett.



Míg 2008-ban a világ elsődleges energiafelhasználásának csak mintegy 0,1%-a származott geotermikus forrásból, 2050-re ez az arány villamos energiafelhasználás terén 3%-ra, közvetlen hőhasznosítás terén 5%-ra emelkedhet. Addigra néhány ország geotermikus energiával fedezi elsődleges energiaigényének legnagyobb részét. (Goldstein et al, 2011).

16. ábra A geotermikus erőművek kapacitásváltozása a világon, 1960–2012(MW/ÉV)



forrás:http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/MegujuloEnergiaforrasok/ch02s04.html

Legjelentősebb geotermikus energia felhasználó országok, közvetlen hő hasznosítás terén: Kína, USA, Svédország, Törökország, Japán. Geotermikus villamos energiatermelés terén: USA, Fülöp-szigetek, Indonézia, Mexikó, Olaszország.

3.4 Geotermikus energia hasznosítás Magyarországon

Hazánk geotermikus energiakészletét a földfelszín alatti kőzetek geológiai korok idején kialakult hőtartalma adja. Magyarország a kedvező geotermikus adottságokkal rendelkező országok csoportjába tartozik, mert geotermikus gradiense, (45-50°C/km) a világátlagnál jobb. Nagy vízvezető kőzettömeggel és nagy tárolt hévíz készlettel (az ország területének több mint 70%-a) rendelkezik. A földi hőáram hazánkban a világátlag csaknem 1,5 szerese, átlagosan 100mW/m^2 Az átlagos geotermikus gradiens 20m/°C.

A kedvező adottságok dacára a felszínre törő termálvíz hőmérséklete csak néhány esetben haladja meg a 100°C-ot.
Ebből következik, hogy hazánkban a geotermikus energiát csak közvetlen hő hasznosítás céljára alkalmazzák, villamos energiatermelésre azonban nem. Jelentős a mezőgazdasági célú felhasználás, (üvegházak, állattartó telepek és egyéb mezőgazdasági épületek fűtése, termények szárítása,) lakóépületek fűtése geotermikus távfűtés révén, valamint fürdőkben balneológiai célokra történő hasznosítása.
A Magyarországon működő több mint 1106 termálkút hozamának több mint fele fűtési célt szolgál.
A geotermikus energia lakóházak fűtésére történő felhasználására a legjobb példa térségünkben a miskolci avasi lakótelep távfűtésének megvalósítása.
2009 augusztusában jegyezték be a Miskolci Geotermia Zártkörűen Működő Részvénytársaságot, melynek tulajdonosai 90%-ban a PannEnergy Kft. és 10%-ban a Miskolci Önkormányzat tulajdonában lévő Miskolci Hőszolgáltató Kft. A projekttársaság célul tűzte ki a Miskolc térségében található geotermikus energia hasznosítását. A projektre több lépcsős beruházást terveztek 30-40 millió € értékben. A hasznosított geotermikus energia bázisa 2200m mélységben helyezkedik el, talphőmérséklete 110°C. A projekt keretében a Miskolci Geotermia Zrt. Kistokajban és Mályiban két termelő és egy visszasajtoló kutat, valamint egy 10-12MW-os fűtőművet is létesített. (Miskolci Geotermia Zrt) (Lukács Gergely Sándor, Települési megújuló energia, 2011)
A beruházás elkészült és működik.

A geotermikus energia lakossági hasznosítása.

A geotermikus energia lakossági célú hasznosítása leggyakrabban hőszivattyúval történik. A berendezés telepítésénél tekintettel kell lenni, a létesítési terület helyi sajátosságaira. A kollektoros rendszerű hőszivattyúknál a berendezés primer rendszerét egy a talajban

lefektetett csőhálózat képezi. Ennek lefektetése általában nem engedélyhez kötött.

A talajszondás rendszerek estében a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény értelmében a rendszer létesítése engedélyköteles. A talajszondák elhelyezéséhez szükséges fúrási engedélyt a területileg illetékes bányakapitányság adja ki. A vizes rendszerű hőszivattyúk melyek talajvizet, felszín alatti vizet, valamint szabad vízfolyásokat hasznosítanak, az illetékes hatóságok részéről engedélykötelesek. A külső levegő hőjét hasznosító hőszivattyúk létesítése nem engedélyköteles, a lakosság számára ez a legegyszerűbb hasznosítási forma. (Lukács Gergely Sándor, Települési fűtőművek és megújuló energia, 2010) A hőszivattyúk villamos energia ellátása kedvezményes tarifával, külön fogyasztásmérőről történik.

4 Bioenergia, biomassza

Bioenergiát az emberiség már ősidők óta használ. Az első lépés a tűz felfedezése volt. A tűzgyújtáshoz oxigénre, gyulladási hőmérsékletre és éghető anyagra van szükség. Éghető anyagként őseink elszáradt növényeket használtak.

A 17. századig a napon kívül a biomassza volt az egyetlen fény és hőforrás, ekkor világításra az állati és növényi olajokat és a faggyúgyertyákat, hőfejlesztésre, fűtésre a fát használták.

Az ipari forradalom korában a fát kiszorították a fosszilis tüzelőanyagok, a szén. Mivel ezek mennyisége korlátozott, ezért nem lehet rájuk fenntartható energiagazdaságot alapozni. Az 1980-as évektől az energiaforrások kimerülése és a fosszilis energiahordozók által okozott, egyre növekvő környezeti károk miatt újból előtérbe került a bioenergia hasznosítása.

Másik oka, hogy ez által újból hasznosítani lehetett a mezőgazdasági termelésből kivont termőterületeket, munkát adva a falusi lakosságnak is. (Biomassza, 2017)

A biomassza elégetése során a szénnel összevetve alacsonyabb a kén-dioxid (SO_2) kibocsátás. Az elégetett fa hamuja ökológiai szempontból nem káros, műtrágyaként felhasználható.

A biomassza fogalma: A biomassza biológiailag lebomló szerves anyag, amely mezőgazdasági tevékenységből, fenntartható erdőgazdálkodásból, energetikai célú ültetvényekből, élelmiszeripari termelésből, vagy ezek termékeinek, melléktermékeinek és hulladékainak feldolgozásából, valamint hulladékgyűjtésből vagy szennyvízkezelésből származik. (56/2002. GKM rendelet, 2002)

Keletkezése alapján a biomassza lehet:

- Elsődleges biomassza: Maga a vegetáció. Erdő, rét, legelő, mezőgazdasági-, kertészeti-, és vízben élő növények
- Másodlagos biomassza: Az állatvilág, az állattenyésztés fő és melléktermékei, hulladékai.
- Harmadlagos biomassza: A feldolgozóipar gyártási melléktermékei, az emberi életműködés melléktermékei.

(Dr. Tóth Péter Dr. Bulla Miklós Dr. Nagy Géza, 2011)

4.1 Energetikai célú növények

Lágy szárú energianövények

Hektáronkénti igen nagy növényszám, viszonylag kis növénymagasság jellemzi. A már kialakult mezőgazdasági technológiákkal és technikákkal is termeszthetők pld: repce, rostkender, triticale, magyar árva rozsnok, pántlikafű, óvári gigant, keleti kecskeruta, csicsóka, szarvasi 1 energiafű, virágnád. Ezeket a növényeket tömörítve, darabolva, bálázva, brikettálva, vagy pelletként hasznosítják

Fás szárú energianövények

Hasonlóak a lágyszárúakhoz, azonban évelők, a föld feletti részeik évente tovább nőnek. Nem szükséges őket betakarítani, ha az esedékes betakarítás elmarad, a növények zavartalanul tovább nőnek, nem okoznak technológiai problémákat.

Az energiaerdő erdőgazdálkodási művelési ágba tartozó, de speciális céllal létesített és üzemeltetett erdő. Hagyományos erdők átminősítésével, illetve energiafa-termesztés céljára történő telepítéssel jön létre. Telepítése mezőgazdaságilag nem hasznosítható, vagy termelésből kivont területeken célszerű.

(Emergia, 2017)

Jellemző fái: akác, hárs, juhar, fűz, éger, hazai nyár, nemesnyár, kőris.

4.2 Biogáz

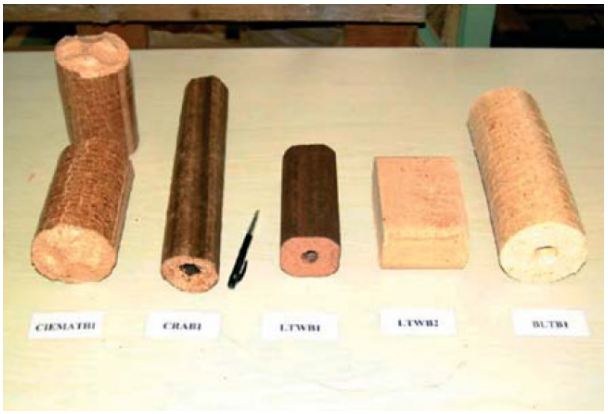
A mezőgazdaságban keletkező másodlagos biomasszából, (állati eredetű szervestrágya) anaerob fermentálással biogáz állítható elő.

Biogáz előállítható még:

- Mezőgazdasági melléktermékekből
- Élelmiszeripari melléktermékekből
- Biomassza céljára termelt növényekből
- Kommunális hulladék szervesanyag tartalmából
- Települési szennyvíziszapból

Ezekből az anyagokból metanogén baktériumok közreműködésével állítható elő a biogáz. Ezek a baktériumok oxigéntől elzártan, nedves, sötét környezetben, nagy felületen, lúgos közegben, (pH 7,0-7,6 között) 3°C feletti hőmérsékleten, elegendő nitrogéntartalom (N_2) esetén fejtik ki tevékenységüket.

A biogázt sokféleképpen lehet hasznosítani. Leggazdaságosabban gázként lehet felhasználni. Mivel metántartalma 100%-os, ezért a tisztított biogáz paraméterei a földgázéval egyezőek. Ebben a formájában a gázhálózatba is betáplálható, de helyben is felhasználható.



17. ábra Különböző méretű és formájú pellet és brikett szabványok (BIONORM-projekt).

Sűrített állapotban használható járművek hajtására is. A biogázt használhatjuk hő, illetve elektromos energiatermelésre és a kettő kombinációjára. Ebben az esetben ugyanis az elégetett biogáz energiatartalmának kb. 80%-a hasznosítható Elektromos áram termelése esetén azonban a hatásfok csak 32%. (7.2 Konverziós folyamatok, 2007)

4.3 A biomassza átalakítása

A biomasszából a hasznosítható energiát átalakítás során nyerik ki, mely történhet:

- Mechanikai átalakítással:
  - darabolással, tömörítéssel, melynek eredménye a pellet, a brikett és a bála.
  - Sajtolással, olajos növények (repce) átalakítással pld.: növényi olaj, biodízel.

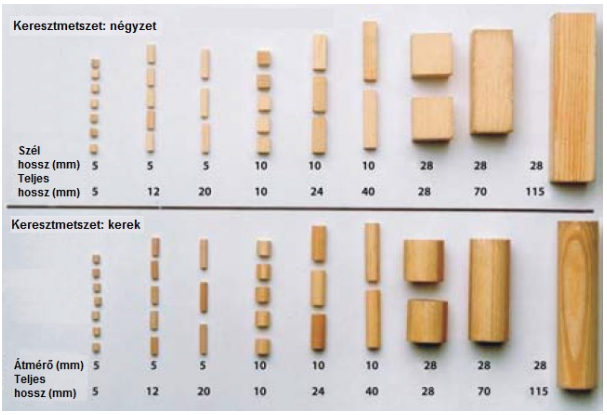
A pellet és brikett készítéséhez az alapanyagként rendelkezésre álló fűrészport, nyesedéket, faforgácsot, szalmát szárítják, majd préselik.

- Termokémiai átalakítással: pörkölés, pirolízis, gázosítás, cseppfolyósítás, égetés révén pld. metil észter, pirolízis olaj, metanol (metil alkohol).
- Biokémiai átalakítással: baktériumok révén történő anaerob bomlás és erjesztés során etanol (etil-alkohol) biogáz.

(7.2 Konverziós folyamatok, 2007)

4.4 Bioüzemanyagok

- Első generációs bioüzemanyagok: Előállítási technológiájuk kiforrott.
    - Bioetanol: Alapanyaga cukor és keményítő tartalmú mezőgazdasági termények.
    - Biodízel: Alapanyaga olajos növények és állati zsírok.
    - Biometán: Alapanyaga nedves biomassza.
- Második generációs bioüzemanyagok: Új alapanyagokból állítják elő a bioetanolt és a biodízelt pl. kutyatejfélék, (yatropha) manióka, japán fű (miscanthus). Rostos biomasszából előállított bioüzemanyagok.



Forrás:http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/MegujuloEnergiaforrasok/

- Harmadik generációs bioüzemanyagok: Algából előállított bioüzemanyag. Biomasszából előállított hidrogén. (Kitani-et-al, 1999) (Rutz D Janssen, 2008)

A bioetanolt mikrobiológiai erjesztéssel állítják elő, cukor, keményítő, lignocellulóz alapanyagból. Az ezekből az anyagokból előállított glükóz masszát baktériumokkal, élesztővel erjesztik. Ekkor a glükóz etanollá

alakul, melyet desztillálnak és dehidrálnak, hogy végeredményként kész bioetanolt kapjanak.
A bioetanol a benzinhez hasonló, azonban mivel kisebb a fajlagos energiaértéke, ezért ugyanakkora teljesítmény eléréséhez másfélszer annyi etanolra van szükség, mint benzinre.
A benzinhez kevert etanollal kedvező tulajdonságú üzemanyag állítható elő. A benzin etanol keverék oktánszáma és oxigéntartalma nő, ezáltal javulnak az égés feltételei. A benzinhez 5-15% etanolt keverve állítják elő a motalco, gasohol nevű üzemanyagokat. Brazíliában 20-22% alkohol tartalmú benzint használnak.
A biodízelt magas lipid tartalmú biomasszából (repce, szója, kókusz, napraforgó, mikro algák, fáradt olaj) két lépésben állítják elő. Első lépésben az olajat vagy zsírt mechanikus eljárással kinyerik az alapanyagból. Második lépésben az így előállított nyersolajat tisztítják.
A biometán szinte bármilyen biomasszából előállítható. Gyártása két szakaszból áll: a biogáz előállításából és megtisztításából.
A biometán napjainkban rendelkezésre álló leghatékonyabb és legtisztább éghető bioüzemanyag. (7.2 Konverziós folyamatok, 2007)

4.5 Biomasszából hőfejlesztés

4.5.1 Égetés

A legrégebbi és leghozzáférhetőbb energiaforrás a fa és egyéb szilárd biomassza közvetlen elégetése.
A biomassza felhasználásának legnagyobb részét jelenleg is ez adja. Mivel hasznosításuk ipari méretben is elterjedt, ezért a tüzelőberendezések fejlesztése a hatásfok növelésére irányul.
A nyílt tűzhelyek és kandallók hatásfoka 10%, a hagyományos tűzhelyek hatásfoka 15%. A faforgáccsal vagy pellettel működő fűtőberendezéseké, akár 90% is lehet. A biomasszát hasznosító fejlett gőzkazánok hatásfoka, akár 100% feletti is lehet, ha az égéshez felhasznált levegőt nedvesítik, így a kazánból kilépő füstgáz lekondenzálódik. A kondenzáció révén keletkezett energia megnöveli a biomassza égési energiáját.

Égetési technológiák:

- Felső adagolású, alsó légbefúvásos kazán:
- Felső adagolású, felső légbefúvásos kazán

Együtt tüzelés:

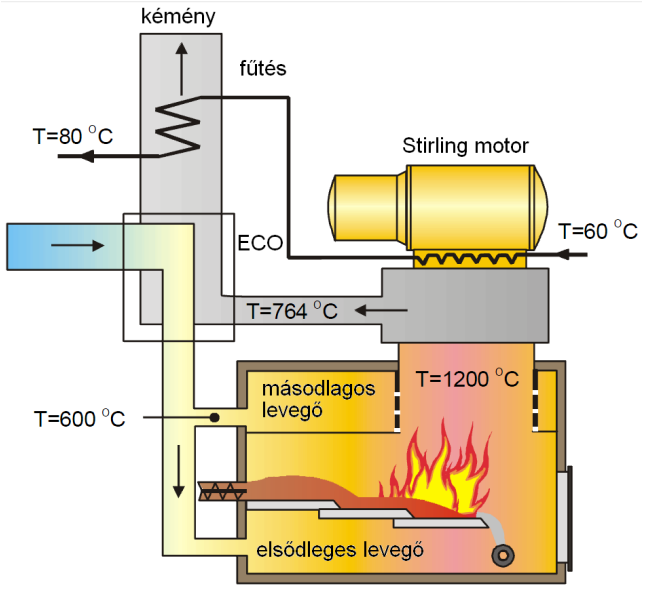
Jelentése egynél több fajta tüzelőanyag egyidejű elégetése. A már meglévő, működő, szén, vagy gáztüzelésű erőművekben alkalmazzák. A biomassza a felhasznált tüzelőanyag 3-20%-át teszi ki. Az így kialakított tüzelési mód a legkisebb költséggel járó megújuló energiahasznosítási forma.

Biomassza adagolási eljárások:

- Előkeverés
- Közvetlen együtt adagolás.
- A biomassza és szén külön égetése.
- A biomassza újraégetése a felső kazánszakaszban.

Tüzelési technológiák:

- Fluidágyas tüzelés
- Porított alapanyag tüzelés
- Rostélyos tüzelés



18. ábra A biomassza-tüzelésű, kapcsolt energiatermelést megvalósító Stirling-motor sémája (Büki, 2010).

Kombinált hő és áramfejlesztő üzemek

A fűtésre felhasznált anyagokat nem csak hőtermelésre, hanem a megtermelt hő felhasználásával gőzfejlesztésre és az így termelt gőz által hajtott turbinákkal, áramfejlesztésre is használhatjuk.

A hagyományos módszerekkel történő áramfejlesztés hatékonysága átlagosan 35%. A bevezetett energia 65%-át is kibocsáthatja hőfeleslegként. A legmodernebb kombinált ciklusú energiatermelő üzemek hatásfoka az 55%-ot is elérheti. (A biomassza

közvetlen hasznosításának technológiái, 2017) (Lukács Gergely Sándor, Zöldenergia, mint a kedvezőtlen termőhelyű térségek kitörési lehetősége, 2009)

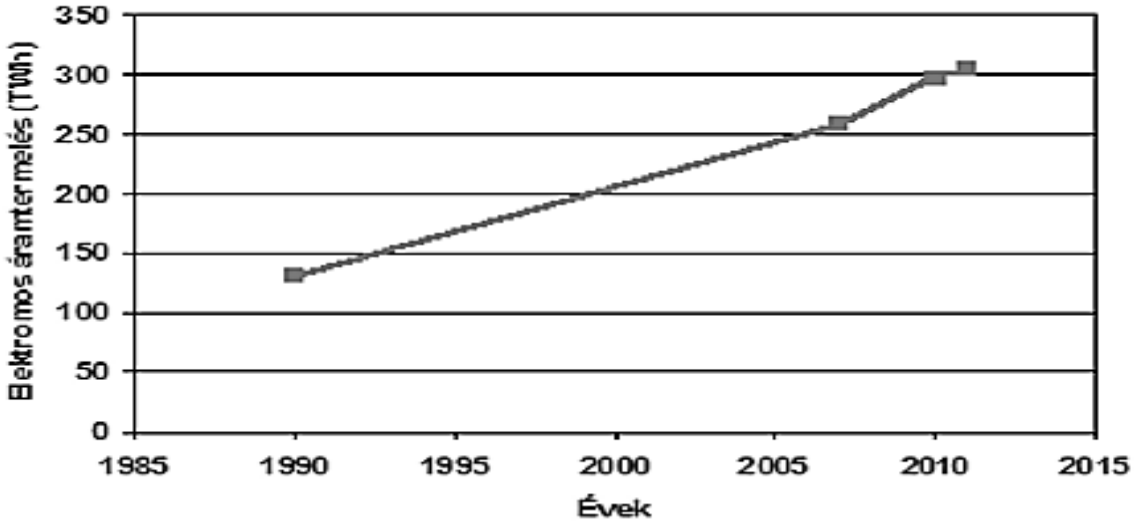
4.6 A világ biomassza energia termelése

A megújuló energiaforrások közül a biomassza rendelkezik a legnagyobb felhasználható potenciállal. Dél-Amerikában a belőle kinyerhető energia kőolajra átszámított mennyisége eléri az 500 millió tonnát, de a Föld nagy régióiban is meghaladja a 100 millió tonnát. A nagy kiterjedésű sivatagos, száraz vidékeken, Ausztráliában és a Szaharában viszont az 50 millió tonnás olajegyenértéket sem éri el. A biomasszából előállított energia aránya egy ország teljes energiatermeléséhez képest nagyban függ az ország gazdaságától. A fejlődő országokban (India, Kína, Mexikó,) a biomassza az energiaforrások 5-27%-át teszi ki és folyamatosan csökken. A legszegényebb országokban az energiaforrások mintegy 80%-a biomassza eredetű (IEA, 2011) (Chum-et-al, 2007)

A biomassza fűtési célú hasznosításának nagyságát a háztartási felhasználás miatt nehéz megállapítani, de az érzékelhető, hogy emelkedik.

A biomasszából előállított elektromos áram csupán a világtermelés 1%-át adja, de folyamatosan növekszik. A közlekedésben világszerte használják a biogázt, a bioetanolt és a biodízelt. Brazília és az USA a világ legnagyobb bio üzemanyag előállítói.

19. ábra A biomassza alapú elektromos áramtermelés globális növekedése,1990–2011.



f

orrás:

http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/MegujuloEnergiaforrasok/book.pdf

4.7 Biomassza energia hasznosítása Magyarországon

Mivel Magyarország mezőgazdasági ország ez megnyilvánul a megújuló energiaforrások felhasználásában is. 2009-ben hazánkban az összes megújuló forrásból származó energia mintegy 92%-a volt biomassza eredetű. (Összesen 65PJ).

A megtermelt biomassza eredetű energia jelentős része az erdőgazdálkodásból származó szilárd biomassza eltüzeléséből és ezáltal elektromos áram fejlesztéséből adódik. Ez a megtermelt energiamennyiség a világ biomasszából származó energiatermelésének csupán 1,2 ezreléke.

Magyarországon több közepes méretű biomassza erőműben termelnek villamos energiát. Ezek összteljesítménye: 380MW. Az erőművek nagy része erdészeti, vagy ipari fahulladékot hasznosít.

Biogázból 2009-ben összesen 95,2 GW h-nyi áramot termeltek, jelentős részben kis biomassza erőművekben.

Bioetanolból és biodízelből 2008-ban hazánkban egyaránt 150 millió litert gyártottak.

Magyarországon jelenleg 4 és fél millió hektár mezőgazdasági terület van, melyből fél millió hektár hasznosítható energiatermelés céljából.

Fás és lágyszárú energiaültetvények telepítésével a kihasználatlan területeken munkát lehetne biztosítani az ott élőknek.

1. táblázat: A magyarországi biomassza potenciál számokban

Primer produkció	Millió tonna	Szekunder produkció	Ezer db	Ezer tonna	Tercier produkció	Millió tonna
Gabonaféle	13,7	szarvasmarha	800	640	szilárd szerves	5
ebből búza	5,2	sertés	4900	560	kommunális szennyvíz	17
ebből kukorica	6,5	juh	1100	80	veszélyes hulladék	0,5
Olajnövények	1	baromfi-féle	19400	80	élelm.ipari melléktermék	1
Egyéb ipari	3,3	ló	70	60		
Szálastakarmányok	7		26300	1420		
Zöldség	2			710		
Gyümölcs	1	trágya*		7000-8000		
Melléktermék	28-30	almos trágya		3900		
Gyökérmaradvány	8 – 10	hígtrágya*		4000-5000		
Gyep, nádas	3	állati termékek		3000-3500		
Erdő	9					
Összesen	75-77			10000-11000		23,5
Teljes élőfa készlet	250					
Összes primer produkció	350-360					

forrás KSH FAO az 1999-2003. évek átlagadatai (Gőgös, 2005)

Jelmagyarázat: *szalma, illetve víz hozzáadása nélkül

A bioenergia lakossági hasznosítása

Magyarországon a biomassza, bioenergia lakossági célú hasznosítása a bio tüzelőanyagok, leginkább a fa elégetésében nyilvánul meg. Az utóbbi időben tért hódít a biomasszából készült brikettek, pelletek hasznosítása, melyhez a kormányzat a kazáncsere programokon keresztül segítséget nyújt. A bio üzemanyagok, a biogáz és a bioenergiával előállított villamos áram lakossági hasznosítása csak az energiaszolgáltatókon keresztül megoldott.

5. Napenergia

A napenergia a földet érő napsugárzásból kinyerhető energia, mely hő és fény formájában, sugárzással éri el a földet.

Az emberiség ősidők óta hasznosítja, egyre fejlettebb technológiák segítségével. Napenergiával kapcsolatos kutatásokat már az ókori tudósok is folytattak. Szókratész egy működő napházat épített, amely teljes egészében kihasználta a téli napsütést és a déli homlokzatot megvédte a nyári közvetlen napsugárzástól.

Az első szolártechnikai építészeti tanácsot Xenophon (Kr.e.430-354 görög történetíró) adta, aki azt mondta, hogy a házak déli oldalát magasabbra kell építeni, hogy a téli napfényt be lehessen fogni.

A legnagyobb ókori napenergia kutató, Archimédesz (Kr.e.287-212), volt, aki a legenda szerint homorú tükrök segítségével, felgyújtotta a Szirakúzát ostromló római hadvezér Marcus Claudius Marcellus hajóit.

Homorú tükör segítségével történt a Vesta-templom szent tüzének meggyújtása is (amit az újkori olimpiák esetében az olimpiai láng meggyújtásánál is alkalmaznak).

A nap energiájának hasznosítása Európában azután került előtérbe, hogy Galileo Galilei (1564-1642) feltalálta a lencsét. Az első modern napmelegtárolót egy svájci természettudós, de Saussure (1740-1799) építette meg, mellyel 87,5°C-ot ért el. A mai modern síkkollektorok is ezen az elven működnek.

Az észak chilei sivatagban egy napenergiával működő desztilláló berendezést építettek, amely sós vízből naponta 27000 liter ivóvizet állított elő.

A napenergia hasznosításának fellendülése a XIX. századra tehető. A modern naperőgépet egy francia feltaláló August Bernard Mouchot alkotta meg. 1864-ben Algír közelében állították fel az 5 méter átmérőjű tükörrel ellátott készüléket, ami percenként 2 és fél tonna vizet szállított. Nyomdagépet működtető másik naperőgépét az 1878-as párizsi világkiállításon mutatták be.

Időközben Edmond Becquerel 1839-ben felfedezte a fény katalizátor szerepét az elektromosság előállítása során.
1876-ban William Grylls Adams és Richard Evans Day felfedezte a napfénnyel megvilágított szelén elektromos áramtermelő képességét.
Felfedezésükkel bebizonyították, hogy egy szilárd anyag önmagában is képes a nap energiáját elektromos energiává alakítani.
1891-ben az amerikai Baltimore-ban Clarence Camp elkészítette az első napenergiával működő, kereskedelmi forgalomban kapható vízmelegítő készüléket.
1905-ben Albert Einstein fotoelektromos hatásról szóló cikket publikált, amiért 1921-ben Nobel díjat kapott.
1902 és 1908 között H. E. Willsie és John Boyle 4,4 kW és 15 kW teljesítményű naperőgépet készített.
1911-ben Philadelphiában Frank Shuman és C.V.Boys naperőmű modellt készítettek, melyet 1913-ban Egyiptomban, a Kairótól 16 km-re található Meadiban felépítettek. A berendezés 73,6 kW teljesítményével öntözési célokat szolgált. A Nílusból szivattyúzott vízzel öntözött egy 4200m^2 alapterületű gyapotültetvényt.
1921-ben a jénai Zeiss Művekben Dr. Rudolf Straubel professzor olyan napkemencét épített, amely a vasrudat néhány másodperc alatt megolvasztotta.
1933-ban a Szovjetunióbeli Taskentben kísérleti célú naperőműveket építettek.
A napenergiának a háztartásban való közvetlen hasznosítására vonatkozó kísérleteket 1930 és 1940 között végezték.
1931-ben Martin Wagner német építész „Das wachsende Haus” (A növekvő ház) című pályázaton mutatta be napenergiát hasznosító házának tervét. A terv szerint egy üvegréteg védte a külső falakat az időjárás hatásaival szemben. Egyúttal köztes teret is képezve, amely csökkentette a hőveszteséget és a besugárzott napenergiát hasznosíthatóvá tette.
1939-ben Floridában Edison Court tervezésében napkollektorokat szereltek fel, melyek a vizet néhány óra alatt 83°C-ra melegítették.

1938-ban az Egyesült Államokban kezdődött a világ addigi legnagyobb volumenű napenergia programja, melynek során 4 különböző típusú házat építettek. Ezek fűtését és melegvíz ellátását napenergia hasznosításával oldották meg. A házak évekig üzemeltek és közben állandóan méréseket végeztek rajtuk. A mérések alapján bebizonyították, hogy a napenergiával történő lakóházfűtés a hidegebb éghajlatú vidékeken is megvalósítható. 1954-ben a New yorki Bell Telephone Laboratories cég három munkatársa, Pearson, Chapin és Fuller szilícium napelemet állított elő, mellyel először 4%-os majd további tökéletesítések után 15%-os hatásfokot értek el. Még ez év októberében az UNESCO és az indiai kormány nap és szélenergiával foglalkozó nemzetközi konferenciát hívott össze.
1955 októberében az arizonai Phoenixben megalakult a napenergia alkalmazásával foglalkozók egyesülete, az AFASE. A rendezvényen 36 országból mintegy 1000 tudós vett részt, az ezzel egybekötött kiállításon 80, napenergiát hasznosító berendezést mutattak be.
1956-ban Angliában épültek az első szolár házak. 1961-ben A.E Morgan építész felépítette a napenergiával fűtött „St. George” iskolát.
1973-júniusában a Párizsban megrendezett UNESCO konferencián a világ 60 országából megjelent 800 tudós tájékozódhatott arról, hogy hogyan áll a napenergia hasznosításának helyzete a világban. Ezután a konferencia után a napenergia problémája a világ közvéleményének érdeklődési körébe került. Az 1980-as évek elejétől kísérleti jelleggel több nagyméretű fotovoltaikus erőművet építettek.
Az 1980-as évek elején megépítették az első, napenergiával hajtott közlekedési eszközöket. Az első napenergiával működő repülőgépet, amellyel sikeresen átrepülték a La Manche csatornát, valamint az első napenergiával működő gépjárművet, amely átszelte Ausztráliát.
Mivel az emberiség energiaigénye egyre inkább nő, a fosszilis energiahordozók mennyisége viszont egyre inkább csökken, ezért fokozott igény jelentkezik a napenergia hasznosítása iránt. (Tamás Attila, 2009) (Bartholy Judit Breuer Hajnalka PieczkaI ldikó Pongrácz Rita Radics Kornélia, 2013)

5.1 A napenergia hasznosítása

A napenergia technológiai hasznosításának alapvetően két formája van. Az egyik esetben nem használnak külön berendezést a napenergia felfogására, ezért ezt passzív napenergia hasznosítási módszernek nevezzük, másik estben a napenergia összegyűjtésére és átalakítására, gépészeti berendezéseket használnak, ezt aktív napenergia hasznosításának nevezzük. A passzív napenergia hasznosítás feladata: Úgy felhasználni a napenergiát, hogy az épület az éghajlat adta keretek között optimálisan hasznosítsa a Napból érkező energiát, viszont nyáron – amikor sok a napsütés - se melegedjen túl. (Kun Dávid, 2012)

A passzív napenergia hasznosítás feltételei:

- Sütnie kell a napnak.
- A napsütésnek el kell érnie az épület szerkezetét.
- Az épület szerkezetének alkalmasnak kell lennie a napsugárzás hasznosítására.
- Az épület szerkezetének alkalmasnak kell lennie a hő tárolására, és a fűtendő térbe való közvetítésére.

Amennyiben ezek az alapvető feltételek nem adottak, úgy az épületet nem lehet a napenergia passzív hasznosítására tervezni.

A napenergia passzív hasznosításának terve, már a településrendezési tervek elkészítése során meghiúsul, mert a beépítési távolságokat úgy állapítják meg, hogy a felépítendő épületeket a nap jelentős részében nem éri a napfény. A passzív napenergia hasznosítás tervezését, tehát a településtervezéssel kell elkezdeni.

Alapjában véve passzív napenergia-hasznosító minden olyan épület, amely környezeti adottságai építészeti kialakítása következtében energiaforrásként képes használni a nap sugárzását. Elsődleges feladata a temperálási célú napenergia biztosítása az energiahiányos időszakban. A mérsékelt égövben a tavaszi és őszi átmeneti időszakban van nagy jelentősége a napenergia passzív hasznosításának. Emiatt az épületek fűtési rendszereinek méretezésénél a passzív rendszer hőtermelését nem veszik számításba. A napenergia passzív

hasznosítása tehát a beruházási költségeket nem, az üzemeltetési költségeket viszont jelentősen csökkenti. (Szókratész,, 2017)

5.2 A passzív napenergiahasznosítás

Közvetlen napenergia hasznosítású épületek.

Az ilyen épületek tervezésekor a déli oldalon a benapozás szempontjából optimális méretű hőszigetelő ablakokat helyeznek el. Az épület alaprajzát kevés kiszögelléssel tervezik és a lakótereket elsősorban a ház déli oldalán helyezik el.

Az üveg előterek: A ház déli bejáratára épített fűtetlen üveg előterek, pl. az üvegezett terasz, veranda, szélfogó vagy üvegház, jelentős fűtési energiát takarítanak meg, mert:

- A bejáratnál kialakított levegőréteg szigetel.
- A nap által felmelegített üveg előtér tovább csökkenti a mögötte lévő homlokzat hőveszteségét.
- Az üveg előtér felmelegített levegőjével temperálhatjuk a ház melegét

Tömegfalas épületek: A tömegfal elválasztja a lakott teret a külső tértől, hőtárolóként működve felveszi a napsugárzás energiáját. A felvett hőenergiát továbbítja a fűtött lakótér felé

Vegyesfalas épületek: Vegyes, passzív energiahasznosító rendszerek. A már alkalmazott energiahasznosítási módszerek hátrányainak kiküszöbölésére a korábban felsorolt megoldásokat vegyesen alkalmazták. (Szókratész,, 2017)

Aktív napenergia hasznosítás

A napenergia adta lehetőségek hatékonyabb kihasználása céljából olyan technológiai megoldások kerülnek alkalmazásra, amelyek speciálisan a napenergia befogására és hasznosítására készültek. Ezek a rendszerek épületgépészeti berendezésekkel végzik a napenergia hasznosítását.

A napenergia aktív hasznosításának két módszere használatos:

- Termikus hasznosítás: A beérkező összegyűjtött napsugárzás hasznosítása hőtermelésre, napkollektorok segítségével.
- Fotoelektromos hasznosítás: a beérkező napsugárzás átalakítása elektromos árammá, fotovoltaikus módszerrel, napelemek segítségével.

(Bartholy Judit Breuer Hajnalka PieczkaI ldikó Pongrácz Rita Radics Kornélia, 2013) (Szókratész,, 2017)

5.3 A napenergia termikus hasznosítása

A napenergiával történő hőtermelésnek két alapvető módszere alakult ki:

- Nap hőerőművek
- Napkollektorok

Nap hőerőművek:

A nap hőerőművekben a nap infravörös energiáját gőzfejlesztésre használják, amivel turbinákat hajtanak meg, és a hozzájuk kapcsolt generátorokkal villamos áramot termelnek.

Napkollektorok:

A napkollektor is hőenergiává alakítja át a napfény energiáját, amivel aztán vizet, vagy más hőcserélő közeget melegít. A felmelegített vizet, vagy egyéb anyagot fűtésre és melegvíz előállításra használják.

Napkémény: Működése (energiaátalakítása) teljesen eltér a naphőerőművekétől.

A kémény környékét egy bizonyos magasságban üveggel, vagy műanyaggal lefedik. A lefedett területen a napsugárzás hatására a hőmérséklet 15-30°C-al megemelkedik, és az ott lévő levegő felmelegszik, ezáltal a középen elhelyezett kéményben 12-15 m/s sebességű feláramlás alakul ki. A nagy sebességű levegő szélkereket hajt meg, amivel áramot termel. (Tamás Attila, 2009)

5.4 A napenergia fotoelektromos hasznosítása

A napenergia fotoelektromos hasznosítása a nap sugárzási energiájának közvetlenül villamos energiává történő átalakítását és a megtermelt villamos energia hasznosítását jelenti.

A napenergiát villamos energiává átalakító szerkezeteket napelemeknek nevezzük. A napelemek olyan félvezetőkből állnak, mint a szelén, az amorf szilícium, a szilícium kristály, a gallium arzenid a réz indium diszelin, vagy a kadmium tellurid.

A napelemek fajtái:

- Monokristályos: (egykristályos napelem): Ez a legjobb hatásfokú napelem: 15-17%, élettartama kb.30 év.
- Polikristályos napelem: hatásfokú, 10-13% élettartama 25 év.
- Amorf szilícium napelem: Hatásfoka: 4-6%, élettartama kb. 10 év.
- Fém- félvezető-fémszerkezetes napelem.
- Adalékot tartalmazó amorf félvezető napelem.
- Szerves anyagból (polimer) készült napelem

A beépítendő napelemek kiválasztását elsősorban az éghajlati viszonyok határozzák meg attól függően, hogy a közvetlen, vagy a szórt napsugárzás-e a több.

Napelemes rendszerek telepítése

A napelemeket leggyakrabban tetőkre, vagy ha nincs megfelelő tájolású tető, akkor tartószerkezetekre szerelik.

Az ideális tájolási helyzet 30-40° dőlésszögű, déli irányú. Mivel azonban a valóságban ilyen felület igen ritkán áll rendelkezésre, ezért a délkeleti és délnyugati tájolás és a 20-50°közötti dőlésszög megfelelő a napelemek telepítésére. A napelemek elhelyezésénél az árnyékolásra oda kell figyelni, mer 10%-os részleges árnyékolás, akár 30-50%-os teljesítménycsökkenést is okozhat.

A napelemes rendszerek fajtái

Szigetüzemű rendszer

Szigetüzemű működés esetén a napenergiával működő villamos hálózat teljesen elkülönül az országos villamos hálózattól.

Ennél a rendszernél a napenergia által megtermelt elektromos áram töltésvezérlők segítségével különleges szolár akkumulátorokban tárolódik.
A szigetüzemű rendszerek csak annyi energiát termelnek, amennyi hasznosítható, valamint az akkumulátoraik tárolni képesek. Ezt a rendszert csak olyan helyeken telepítik, ahol nem áll rendelkezésre hálózati áram.
A rendszer telepítésekor polikristályos napelemeket alkalmaznak, mivel ezeknek a lehető legnagyobb teljesítményt kell leadniuk.
A tervezés során fontos a megfelelő kapacitású akkumulátorok kiválasztása. Hátrányként jelentkezik, az akkumulátorok karbantartási igénye és véges élettartama. A rendszer telepítési költsége 30-40%-kal magasabb, mint az országos hálózatra tápláló rendszerének. (Kun Dávid, 2012) (Bartholy Judit Breuer Hajnalka PieczkaI ldikó Pongrácz Rita Radics Kornélia, 2013)

A hálózatba visszatápláló rendszer

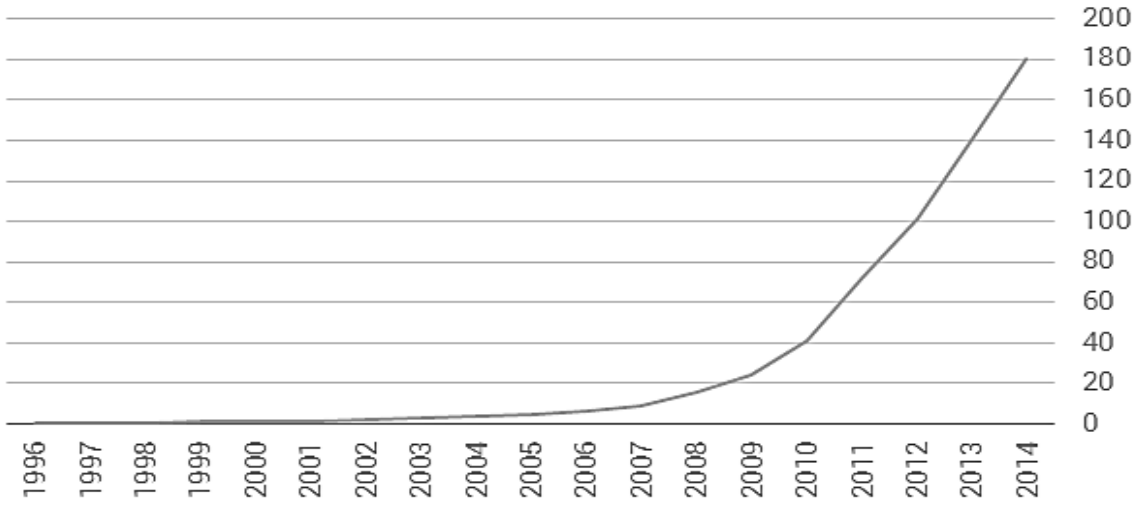
A rendszer lényege, hogy a napelemek által termelt egyenáramot egy áramátalakító berendezés (inverter) 230V 50Hz-es váltakozó árammá konvertálja.
A termelő által fel nem használt villamos energia egy kétirányú (ad-vesz) mérőórán keresztül vezetve bekerül az áramszolgáltató rendszerébe. (az országos hálózatba) Az így kialakított rendszer részei, a megfelelő mennyiségű napelem, a tartószerkezet, az inverter, a kiegészítő elektromos szerelvények és az ad-vesz fogyasztásmérő. (Kun Dávid, 2012) (Bartholy Judit Breuer Hajnalka PieczkaI ldikó Pongrácz Rita Radics Kornélia, 2013)

5.5 A világ napenergia felhasználása

A napból érkező energia a Föld energiaszükségletének 20000 szeresét biztosítja. Még Észak Európában is, ahol kevés a napsütés, egy egyszintes ház tetejére a napból tízszer annyi energia érkezik, mint amennyi szükséges a ház fűtéséhez.

A jelenlegi energiatermelési módokhoz képest a megújuló energiaforrások közül a napenergia hasznosítása lehet a legversenyképesebb megoldás. A rendelkezésre álló felhasználható napenergia a fejlődő országok nagy többségében különösen jelentős mennyiségben van jelen. Becslések szerint, ha a föld sivatagjainak csak 1%-át borítanák napelemekkel, akkor az így termelt villamos energia fedezné a világ jelenlegi teljes energiaszükségletét. A legjelentősebb naperőművek Spanyolországban, Ausztráliában, az USA-ban, Németországban, Algériában és Portugáliában épültek. A fotovoltaikus napenergia-hasznosítás a háztartási célú kiserőművek telepítése révén világszerte egyre inkább terjed. (Bartholy Judit Breuer Hajnalka PieczkaI ldikó Pongrácz Rita Radics Kornélia, 2013)

20. ábra A világ napenergia kapacitása.(GW/ÉV)



forrás: http://www.portfolio.hu/img/upload/2015/06/telepitett_global-20150611.png

5.6 A napenergia felhasználása Magyarországon

A Magyarország területére évente érkező 1.16 milliárd kWh napsugárzási energia óriási lehetőségeket rejt magában. Hasznosítását

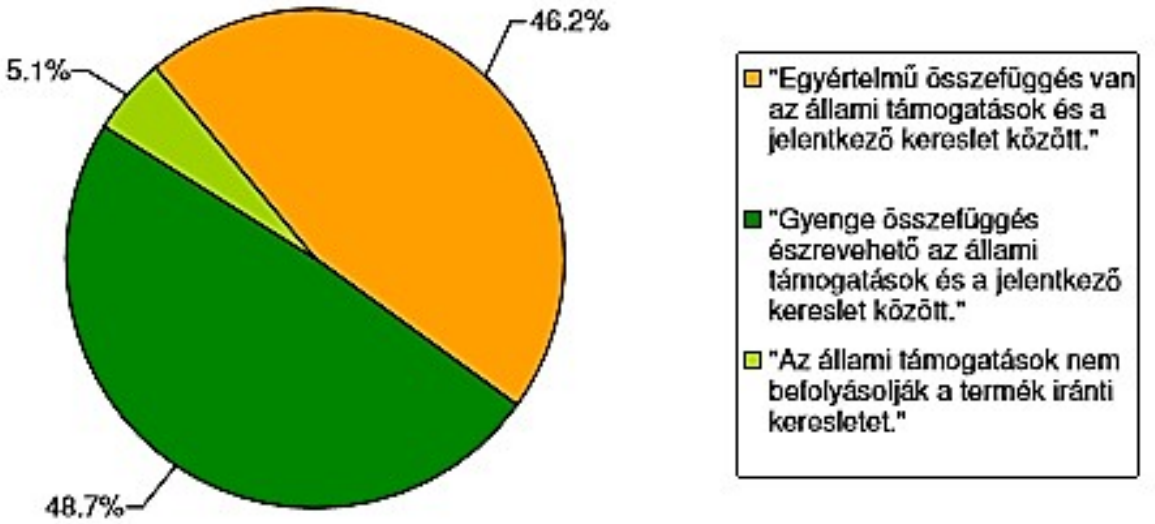
azonban akadályozza a fototermális és a fotoelektromos berendezéseken alapuló energiatermelés még mindig magas költsége és a napenergia változó rendelkezésre állása miatti szabályozási problémák. Mindezek ellenére a napenergiát hasznosító fototermális és fotovoltaikus rendszerek száma évről évre növekszik. Legfőképp a lakosság körében.

A napenergia lakossági hasznosítása

A napenergiát a lakosság passzív módon a lakóépületek megfelelő kialakításával, aktív módon napkollektorok és napelemek révén tudja hasznosítani. A napkollektorok használati melegvizet állítanak elő, illetve a fűtésre segítenek rá. A rendszer telepítése sok mechanikus munkát igényel és a termelt melegvíz nem mindig akkor áll a felhasználók rendelkezésére, amikor szükség lenne rá. A napelemekkel villamos energiát termelnek. Ennek a rendszernek a telepítése egyszerűbb, a villamos energia többféleképpen hasznosítható és könnyebben vezethető, a lakosság egyre nagyobb mértékben veszi igénybe. Kezelése egyszerű, karbantartást nem igényel.

Az Energiaklub 2008-ban kutatást végzett a napenergiát hasznosító termékekkel foglalkozó kereskedők körében. A kutatás témája: Az állami támogatások és a napenergiát hasznosító termékek iránti kereslet összefüggése. A kutatás eredményét a 21. ábra szemlélteti.

21. ábra Az állami támogatások és a napenergiát hasznosító termékek iránti kereslet



Forrás: Energia Klub

A megújuló energiaforrásokat hasznosító berendezésekkel foglalkozó megkérdezett kereskedők véleménye szerint a legszélesebb vevői kör a lakosság, a legfontosabb keresletet befolyásoló tényező az állami támogatás. a választ adó kereskedők fele az állami támogatás és az eladások számának összefüggését egyértelműnek, másik fele érzékelhetőnek találta. A támogatás mértékét 50%-ban jelölték meg. (Varga Katalin, 2008)

6. Primer kutatás: A megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítása Magyarországon

6.1 Kutatási terv

6.1.1 Kutatási probléma

A megújuló energiaforrások tekintetében Magyarország igen kedvező helyzetben van. Az elmúlt évtizedekben jelentős előrelépés történt ezek hasznosítására, azonban a meglevő adottságok kihasználása még mindig alacsony színvonalú. Nemzetközi összehasonlításban ezen a téren óriási elmaradásaink vannak, melyeket céltudatos fejlesztéssel kellene mérsékelni, illetve ledolgozni. A fejlesztés egyik iránya, a lakossági célú felhasználás arányának növelése lenne, az állam hathatós közreműködésével. (Tokyosolar.hu, 2017)

A kutatás célja, hogy tényszerűen láttassa, a különböző nemű, életkorú, iskolai végzettségű emberek hogyan viszonyulnak a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításának kérdéséhez. Milyenek az ezzel kapcsolatos információik, elképzeléseik.

6.1.2 Konceptualizáció

Megújuló energiaforrásnak nevezzük azon természeti jelenségeket, melyekből az energia úgy nyerhető ki, hogy jelentősebb emberi beavatkozás nélkül, legfeljebb néhány éven belül az újratermelődik. (Alternatívenergia.net, 2016)

A **vízenergia** olyan megújuló energiaforrás, amelyet a víz eséséből vagy folyásából nyernek.

A **szélenergia** a levegő földfelszínhez viszonyított mozgása (légáramlás) által létrejövő energia, amely megfelelő feltételek esetén energiatermelésre is hasznosítható. (Ferenczi Ödön, 2007, old.: 35-45)

A **napenergia** a megújuló energia egyik ága, ahol az energiatermelés közvetlenül a nap sugárzása segítségével történik. (Solarside.hu, 2009)

A **napelem,** vagy fotovillamos elem egy olyan eszköz, amely a nap sugárzását elektromos árammá alakítja át a fényelektromos jelenség segítségével. (Óbudai Egyetem, 2008)

A **napkollektor,** olyan berendezés, amely a Nap sugárzó energiáját hővé alakítja át. (Solartis Napkollektor, 2007)

A **biomassza** biológiailag lebomló szerves anyag, amely mezőgazdasági tevékenységből, fenntartható erdőgazdálkodásból, energetikai célú ültetvényekből, élelmiszeripari termelésből, vagy ezek termékeinek, melléktermékeinek és hulladékainak feldolgozásából, valamint hulladékgyűjtésből vagy szennyvízkezelésből származik.

A **geotermikus energia** a Föld belső hőjéből származó energia. (H-Union Zöldszótár, 2011)

A **hőszivattyú,** olyan berendezés – kalorikus gép –, mely arra szolgál, hogy az alacsonyabb hőmérsékletű környezetből hőt vonjon ki és azt magasabb hőmérsékletű helyre szállítsa (Foek.hu, 2017)

6.1.3 Kutatási célok

Az elkészített standard interjú során az alábbi kutatási célokra kívánok választ kapni:

1. kutatási cél: A megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosíthatóságának ismertsége az emberek körében.

Kutatásom első célja a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításának vizsgálata, melynek során szeretném feltárni, hogy a lakossági célú hasznosíthatóság lehetősége mennyire ismert az emberek körében.

2. kutatási cél: A megújuló energiaforrások hasznosítását tervezik e, a magánemberek, illetve milyen mértékben?

Kutatásom második célja feltárni az emberek megújuló energiaforrás hasznosítási szándékait, valamint azokat az eszközöket, módszereket, amelyekkel segíteni lehetne törekvéseik megvalósítását. az energiaforrások hasznosításával kapcsolatos törekvéseit.

3. kutatási cél: Az állami beavatkozás, támogatás hatása az emberek lakossági célú megújuló energia hasznosítási igényére.

Kutatásom harmadik célja feltárni, hogy az állami beavatkozás, támogatás hogyan ösztönzi a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításának alakulását.

6.1.4 Kutatási hipotézisek

H1: Az emberek nagy részének hiányosak az ismeretei a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításának lehetőségeiről.

H2: A magánemberek jelentős része tervezi 4 éven belül napenergia hasznosítását.

H3: Állami támogatással, segítséggel a megújuló energiák lakossági hasznosíthatóságának igénye megnövekedne.

6.1.5 A kutatás módszere, eszköze

A kutatás módszere:

Primer jellegű standard interjú, személyes megkérdezéssel.

A kutatás eszköze:

A standard interjú lebonyolításának eszköze: standardizált kérőív (1. sz. melléklet). A kérdéskatalógust a kutatási tervben kitűzött célok és hipotézisek alapján alakítottam ki.

A kvantitatív eljárást megelőzően próbakérdezést tartottam, a kérdések érthetőségének, megválaszolhatóságának felmérése céljából. A próbakérdezés alanyai a Mezőkövesdi Járási Hivatal célcsoportként meghatározott dolgozói, ügyfelei. Összesen 10 főt kérdeztem meg. A próbakérdezés tapasztalatai alapján a kérdőívet több ponton módosítottam.

2. táblázat Standardizált kérdőív szerkezete, célokra és hipotézisekre építve

Célok	Hipotézis száma	Hipotézisek	Kérdőív kérdései
1. A megújuló energiaforrások lakossági hasznosításának ismertsége az emberek körében.	1.	Az emberek nagy részének hiányosak az ismeretei a megújuló energiaforrások lakossági célú	1, 2, 3, 4,

		hasznosításának lehetőségeiről	
2. A megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításának megvalósítása a magánember számára.	2.	A magánemberek különböző módokon igyekeznek hasznosítani a megújuló energiaforrásokat.	5, 6, 7, 8,
3. Az állami támogatások hatása a megújuló energia lakossági hasznosításának igényére.	3.	Állami támogatással a megújuló energiák hasznosításának igénye megnövekedne	9, 10, 11, 12,
Személyes kérdések		A minta általános demográfiai jellemzői	13, 14, 15, 16

forrás: Saját kutatás, standard interjú 2017 N=100

6.1.6 A kutatás körülményei, mintavételi terv, feladat és időterv, költségterv

- A kutatás körülményei

A kutatás helye: Borsod Abaúj Zemplén Megyei Kormányhivatal, Mezőkövesdi Járási Hivatal.

A kutatás ideje: 2017. február 8.-21. között

- A mintavételi terv

Alapsokaság, célcsoport: a Mezőkövesdi Járási Hivatal dolgozói, ügyfelei.

- A mintavétel módja: nem reprezentatív, önkényes kiválasztás (sorszámosztó gép, ügyfélhívó szoftver) alapján.
- A minta nagysága: 100 fő

3. táblázat A kutatás feladat és időterv

Feladat és időterv	
Február. 5.	Kutatási probléma meghatározása. Kutatási célok megfogalmazása. Feladatterv elkészítése. Konceptualizáció. Hipotézisek felállítása. Kutatási módszer, eszköz meghatározása.
Február 6.	Szekunder információk gyűjtése elemzése.
Február 7.	Standard interjúvázlat elkészítése. Idő és költségterv elkészítése. Mintavételi terv kialakítása.
Február 8.-21.	Primer kutatás kérdőív elkészítése. Standard interjú. Adatok elemzése.

forrás: Saját kutatás 2017

4. táblázat A kutatás költségterve:

Költségterv	
Kutatási feladatok	Költség
Szekunder anyaggyűjtés. Interjúvázlat-kérdőív készítése. Nyomtatás. Standard-interjú kérdőív készítése. Összesen.	1000Ft 2000Ft 3000Ft 10000Ft 16000Ft

forrás: Saját kutatás, 2017

6.2 A kutatás eredményei

A kérdőívek adatainak feldolgozása során az alábbi eredményekre jutottam:

6.2.1 A minta általános demográfiai jellemzői

A válaszadókat nemük, életkoruk és iskolai végzettségük alapján önkényesen választottam ki. A személyes kérdések között rákérdeztem a válaszadó jelenlegi helyzetére is, amely ebben az estben azt jelentette, hogy a válaszadó jelenleg tanuló, munkaviszonyban áll, vállalkozó, munkanélküli, vagy nyugdíjas-e.

5. táblázat A személyes kérdésekre adott válaszok

Jellemzők	Tulajdonságok	Megoszlás
Nem	Férfi	50 Fő
	Nő	50 Fő
Életkor	18-25 Év	21 Fő
	26-30 Év	29 Fő
	31-45 Év	23 Fő
	46-55 Év	14 Fő
	56-65 Év	13 Fő
Legmagasabb iskolai végzettség	Kevesebb, mint 8 általános	4 Fő
	Általános iskola	14 Fő
	Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola	51 Fő
	Szakközépiskola, vagy technikum	16 Fő
	Gimnázium	10 Fő
	Főiskola, vagy egyetem	5 Fő
Jelenlegi helyzete	Tanuló, hallgató	14 Fő
	Munkaviszonyban áll	37 Fő
	Vállalkozó	24 Fő
	Munkanélküli	15 Fő
	Nyugdíjas	10Fő

forrás: Saját kutatás, Standard interjú 2017 N=100

6.2.2 A minta értékelése

A megkérdezés során a válaszadók a Mezőkövesdi Járási Hivatal munkatársai és ügyfelei voltak. Az önkényes kiválasztás alapja a megkérdezettek neme, életkora, legmagasabb iskolai végzettsége és jelenlegi helyzete volt. Ennek megfelelően férfiakat és nőket kérdeztem egyenlő arányban. Életkoruk lefedte a 18-65 éves korig terjedő aktív korosztályt. Legmagasabb iskolai végzettségük a 8 általános iskolai végzettségnél alacsonyabbtól a felsőfokú (főiskola vagy egyetem) végzettségig terjedt. Jelenlegi helyzetük alapján megkérdeztem tanulókat, hallgatókat, munkaviszonyban állókat, vállalkozókat, munkanélkülieket, és nyugdíjasokat, vagyis társadalmunk minden szegmensét. Az így összeállított minta természetesen nem reprezentatív, mert a megkérdezettek nem, kor, iskolai végzettség és jelenlegi helyzet szerinti aránya nem reprezentálja az ország népességét A válaszadók a Mezőkövesdi Járási Hivatal a kutatás ideje alatt jelenlévő dolgozói és az ez alatt az időszak alatt spontán megjelent ügyfelei voltak.

6.2.3 A válaszok személyes kérdések eredményei alapján történő elemzése:

13-as kérdés: A tárgyköri kérdésekre adott válaszok a válaszadók neme alapján

1. kérdés: Mi jut eszébe a megújuló energiaforrásokról?
A megkérdezett férfiaknak és nőknek egyenlő arányban (20%) a megújuló energiaforrásokról elsősorban a gazdaságosság, másodszor a drágaság jut az eszébe.

2. kérdés: Ön szerint melyik megújuló energiaforrás hasznosítható a lakosság számára (Két válasz is megjelölhető)
A megkérdezett férfiak a napenergiát és a geotermikus energiát, a megkérdezett nők a napenergiát és a bioenergiát tartják- két választási lehetőség alapján- a lakosság számára leginkább hasznosíthatónak.

3. kérdés: Véleménye szerint elegendő információval rendelkezik-e a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról?
A választ adó férfiak 80%-ának, a választ adó nők 82%-ának nincs kellő információja a megújuló energiaforrások hasznosításáról.

4. kérdés: Ha "nem", akkor honnan szerzi, szerezné be az ezzel kapcsolatos információkat? (Két válasz is megjelölhető.)
A megkérdezett férfiak és nők nagy többsége elsősorban az internetről, másodsorban az illetékes hatóságoktól szerzi, vagy szerezné be a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításával kapcsolatos információkat.

5. kérdés: Tervezi-e megújuló energiaforrás hasznosítását? (Ha nem, akkor az 6-os, 7-es kérdést kihagyhatja.)
A megkérdezett férfiak 52%-a, a megkérdezett nők 42%-a tervezi megújuló energiaforrás hasznosítását.

6. kérdés: Ha "igen", akkor milyen megújuló energiaforrás hasznosítását tervezi? (Két válasz is megjelölhető)
Az 5. kérdésre ""igen"" választ adó férfiak többsége a napenergia és a bioenergia, a szintén igen választ adó nők többsége a napenergia és a geotermikus energia hasznosítását tervezi.

7. kérdés: Ha "igen", akkor mennyi időn belül tervezi, a megújuló energiaforrást hasznosító berendezés létesítését?

Az 5. kérdésre "igen" választ adó férfiak többsége 3 és 4 év közötti időszakban, a szintén igen választ adó nők többsége 4 éven túl tervezi a megújuló energiaforrást hasznosító berendezés létesítését.

8. kérdés: Ha "nem", akkor miért nem tervezi megújuló energiaforrások hasznosítását?
Az 5. kérdésre "nem" választ adó férfiak többségét egyáltalán nem érdekelte a megújuló energiaforrások lakossági hasznosítása. Az 5. kérdésre "nem" választ adó nőknek "Nincs rá elegendő pénze"

9. kérdés: Amennyiben nincs rá elegendő pénze, nem gondolt rá, sok a bürokratikus akadály, hosszú a megtérülési idő, vagy csak később tudná megvalósítani a beruházást, megvalósítaná-e, vagy hamarabb valósítaná-e meg, ha az állam valamilyen formában segítené?
Akik a 8-as kérdés B, C, D, E, F, pontjai alapján nem akartak megújuló energiaforrásokat hasznosítani, ott a férfiak és a nők nagy többsége megvalósítaná, vagy hamarabb valósítaná meg a beruházást, ha állami segítséget kaphatna hozzá.

10. kérdés Véleménye szerint milyen állami intézkedéssel lehetne ösztönözni a megújuló energiaforrások lakossági felhasználásának bővítését? (Két válasz is megjelölhető)
Az állami segítség hatására beruházó férfiak véleménye szerint állami támogatással és a bürokrácia csökkentésével, az így beruházó nők véleménye szerint állami támogatással és kedvező energia-átvételi árak kialakításával lehetne ösztönözni a megújuló energiaforrások lakossági hasznosítását
11. kérdés. A bekerülési költség legalább hány százalékos állami támogatása esetén létesítene- egy éven belül - megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?
A válaszadó férfiak véleménye szerint legalább 30%-os, a válaszadó nők szerint legalább 40%-os állami támogatásra lenne szükség ahhoz, hogy

egy éven belül létesítsenek megújuló energiaforrást hasznosító berendezést.

12. kérdés: A telepítéshez milyen formájú állami támogatást venne igénybe?
A kérdésre választ adó férfiak és nők a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítására készült beruházás létesítéséhez állami hozzájárulást vennének igénybe.

14-es kérdés: A tárgyköri kérdésekre adott válaszok a válaszadók életkora alapján

1. kérdés: Mi jut eszébe a megújuló energiaforrásokról?
A megújuló energiaforrásokról a vizsgált korcsoportoknak az alábbiak jutnak eszébe:
18-25 Év Gazdaságos
26-30 Év Környezetbarát
31-45 Év Nehézkes ügyintézés
46-55 Év Hosszú távú befektetés
56-65 Év Nem ismerem

2. kérdés: Ön szerint melyik megújuló energiaforrás hasznosítható a lakosság számára (Két válasz is megjelölhető)
A válaszadók korcsoportok szerinti véleménye a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításáról (Két válasz alapján)
18-25 Év Napenergia, bioenergia
26-30 Év Napenergia geotermikus energia
31-45 Év Napenergia bioenergia
46-55 Év Napenergia geotermikus energia
56-65 Év Napenergia bioenergia

3. kérdés: Véleménye szerint elegendő információval rendelkezik-e a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról?

A megkérdezett korcsoportok véleménye az "Elegendő információval rendelkeznek-e a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról" kérdésről.

18-25 Év igen

26-30 Év igen

31-45 Év nem

46-55 Év nem

56-65 Év. nem

4. kérdés: Ha "nem", akkor honnan szerzi, szerezné be az ezzel kapcsolatos információkat? (Két válasz is megjelölhető.)

A vizsgált korcsoportok honnan szerzik be a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításával kapcsolatos információkat? (Két válasz alapján)

18-25 Év Internetről, médiából

26-30 Év Internetről, illetékes hatóságoktól

31-45 Év Internetről és a rendszereket telepítő vállalkozásoktól

46-55 Év Internetről, médiából

56-65 Év Médiából, ismerősöktől

5. kérdés Tervezi-e megújuló energiaforrás hasznosítását? (Ha nem, akkor az 6-os, 7-es kérdést kihagyhatja.)

A megkérdezett korcsoportok tervezik-e megújuló energiaforrás hasznosítását?

18-25 Év igen

26-30 Év igen

31-45 Év igen

46-55 Év nem

56-65 Év nem

6. kérdés: Ha "igen", akkor milyen megújuló energiaforrás hasznosítását tervezi? (Két válasz is megjelölhető)

Az 5-ös kérdésre "igen" választ adók - korcsoportok szerint - milyen megújuló energiaforrás hasznosítását tervezik (Két válasz alapján)

18-25 Év Napenergia, bioenergia
26-30 Év Napenergia, geotermikus energia
31-45 Év Napenergia, bioenergia
46-55 Év Napenergia, geotermikus energia
56-65 Év Napenergia, bioenergia

7. kérdés: Ha "igen", akkor mennyi időn belül tervezi, a megújuló energiaforrást hasznosító berendezés létesítését?
Az 5-ös kérdésre "igen" választ adók - korcsoportok szerint - mennyi időn belül tervezik a megújuló energiaforrást hasznosító berendezés létesítését?
18-25 Év 4 éven túl
26-30 Év 4 éven túl
31-45 Év 3 - 4 év között
46-55 Év 3 - 4 év között
56-65 Év 2 – 3 év között

8. kérdés: Ha "nem", akkor miért nem tervezi megújuló energiaforrások hasznosítását?
Az 5. kérdésre nemleges választ adók indokai korcsoportok szerinti bontásban.
18-25 Év Eddig nem gondolt rá
26-30 Év Nincs rá annyi pénze
31-45 Év Egyáltalán nem érdekli
46-55 Év Hosszú a megtérülési idő
56-65 Év Egyáltalán nem érdekli

9. kérdés Amennyiben nincs rá elegendő pénze, nem gondolt rá, sok a bürokratikus akadály, hosszú a megtérülési idő, vagy csak később tudná megvalósítani a beruházást, megvalósítaná-e, vagy hamarabb valósítaná-e meg, ha az állam valamilyen formában segítené?
A válaszadó korcsoportok állami segítség esetén megvalósítanák-e a beruházást?

18-25 Év igen
26-30 Év igen
31-45 Év igen
46-55 Év nem
56-65 Év nem

10. kérdés: Véleménye szerint milyen állami intézkedéssel lehetne ösztönözni a megújuló energiaforrások lakossági felhasználásának bővítését? (Két válasz is megjelölhető)
A válaszadók korcsoportok szerinti véleménye a megújuló energiaforrások lakossági felhasználását bővítő intézkedésekről. (Két válasz alapján)
18-25 Év Állami támogatással, hatékonyabb propagandával
26-30 Év Állami támogatással, tanácsadás biztosításával
31-45 Év Állami támogatással, a bürokrácia csökkentésével
46-55 Év Állami támogatással, kedvező energia – átvételi árak kialakításával
56-65 Év Állami támogatással a bürokrácia csökkentésével

11. A bekerülési költség legalább hány százalékos állami támogatása esetén létesítene- egy éven belül - megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?
A vizsgált korcsoportok tagjai, a válaszokban szereplő mértékű állami támogatás esetén létesítenének - egy éven belül - megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?
18-25 Év 50%
26-30 Év 40%
31-45 Év 40%
46-55 Év 30%
56-65 Év 30%

12. kérdés: A telepítéshez milyen formájú állami támogatást venne igénybe?

A korcsoportok által igénybe venni kívánt állami támogatás fajtái
18-25 Év Állami hozzájárulás
26-30 Év ÁFA mentesség
31-45 Év Állami hozzájárulás
46-55 Év ÁFA visszaigénylés
56-65 Év Állami hozzájárulás

15 kérdés: A tárgyköri kérdésekre adott válaszok a válaszadók iskolai végzettsége szerint

1. kérdés: Mi jut eszébe a megújuló energiaforrásokról?
A megújuló energiaforrásokról - a vizsgált iskolai végzettség szerinti csoportoknak - az alábbiak jutnak eszébe:
Kevesebb, mint 8 általános: Nem ismerem
Általános iskola: Drága
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: Hosszú távú befektetés
Szakközépiskola, vagy technikum: Nehézkes ügyintézés
Gimnázium: Környezetbarát
Főiskola, vagy egyetem: Gazdaságos

2. kérdés: Ön szerint melyik megújuló energiaforrás hasznosítható a lakosság számára (Két válasz is megjelölhető)
A megkérdezettek szerint ezek a megújuló energiaforrások hasznosíthatóak a lakosság számára (Két válasz alapján)
Kevesebb, mint 8 általános: Napenergia, szélenergia
Általános iskola: Napenergia, geotermikus energia
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: Napenergia, bioenergia
Szakközépiskola, vagy technikum: Napenergia, geotermikus energia
Gimnázium: Napenergia, bioenergia
Főiskola, vagy egyetem: Napenergia, geotermikus energia

3. kérdés Véleménye szerint elegendő információval rendelkezik-e a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról?

A megkérdezettek elegendő információval rendelkeznek-e a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról?
Kevesebb, mint 8 általános: nem
Általános iskola: nem
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: nem
Szakközépiskola, vagy technikum: nem
Gimnázium: igen
Főiskola, vagy egyetem: igen

4. kérdés: Ha "nem", akkor honnan szerzi, szerezné be az ezzel kapcsolatos információkat? (Két válasz is megjelölhető.)
A megkérdezettek információszerzési lehetőségei a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításával kapcsolatos kérdésekről. (Két válasz alapján)
Kevesebb, mint 8 általános: Médiából, ismerősöktől
Általános iskola: Internetről, médiából
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: Internetről, a rendszereket telepítő vállalkozásoktól.
Szakközépiskola, vagy technikum: Internetről, az illetékes hatóságoktól.
Gimnázium: Internetről, a rendszereket telepítő vállalkozásoktól
Főiskola, vagy egyetem: Internetről, az illetékes hatóságoktól.
5. kérdés: Tervezi-e megújuló energiaforrás hasznosítását? (Ha nem, akkor az 6-os, 7-es kérdést kihagyhatja.)
A válaszadók tervezik-e megújuló energiaforrás hasznosítását?
Kevesebb, mint 8 általános: nem
Általános iskola: nem
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: nem
Szakközépiskola, vagy technikum: igen
Gimnázium: igen
Főiskola, vagy egyetem: igen

6. kérdés: Ha "igen", akkor milyen megújuló energiaforrás hasznosítását tervezi? (Két válasz is megjelölhető)
Ha a megkérdezettek az 5-ös kérdésre "igen" választ adtak, akkor milyen megújuló energiaforrás hasznosítását tervezik? (Két válasz alapján)
Kevesebb, mint 8 általános: Napenergia, bioenergia
Általános iskola: Napenergia, geotermikus energia
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: Napenergia, geotermikus energia
Szakközépiskola, vagy technikum: Napenergia, bioenergia
Gimnázium: Napenergia, geotermikus energia
Főiskola, vagy egyetem: Napenergia, bioenergia

7. kérdés: Ha "igen", akkor mennyi időn belül tervezi, a megújuló energiaforrást hasznosító berendezés létesítését?
Az 5-ös kérdésre "igen" választ adók menny időn belül tervezik a megújuló energiaforrást hasznosító berendezés létesítését?
Kevesebb, mint 8 általános: 4 éven túl
Általános iskola: 4 éven túl
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: 3 és 4 év között
Szakközépiskola, vagy technikum: 3 és 4 év között
Gimnázium: 3 és 4 év között
Főiskola, vagy egyetem: 2 és 3 év között

8. kérdés: Ha "nem", akkor miért nem tervezi megújuló energiaforrások hasznosítását?
Az 5-ös kérdésre "nem" választ adók miért nem tervezik megújuló energiaforrások hasznosítását?
Kevesebb, mint 8 általános: Egyáltalán nem érdekli
Általános iskola: Egyáltalán nem érdekli
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: Nincs rá annyi pénze

Szakközépiskola vagy technikum: Eddig nem gondolt rá
Gimnázium: Sok a bürokratikus akadály
Főiskola, vagy egyetem: Hosszú a megtérülési idő

9. kérdés: Amennyiben nincs rá elegendő pénze, nem gondolt rá, sok a bürokratikus akadály, hosszú a megtérülési idő, vagy csak később tudná megvalósítani a beruházást, megvalósítaná-e, vagy hamarabb valósítaná-e meg, ha az állam valamilyen formában segítené?
A megkérdezettek állami segítséggel megvalósítanák-e vagy hamarabb valósítanák-e meg a beruházást?
Kevesebb, mint 8 általános: nem
Általános iskola: nem
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: igen
Szakközépiskola, vagy technikum: igen
Gimnázium: igen
Főiskola, vagy egyetem: igen

10. kérdés: Véleménye szerint milyen állami intézkedéssel lehetne ösztönözni a megújuló energiaforrások lakossági felhasználásának bővítését? (Két válasz is megjelölhető)
A megkérdezettek véleménye a megújuló energiaforrások lakossági felhasználásának bővítését ösztönző állami intézkedésekről (Két válasz alapján)
Kevesebb, mint 8 általános: Állami támogatással, tanácsadás biztosításával
Általános iskola: Állami támogatással, hatékonyabb propagandával
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: állami támogatással, a bürokrácia csökkentésével
Szakközépiskola, vagy technikum: állami támogatással, kedvező energia-átvételi árak kialakításával
Gimnázium: Állami támogatással, a bürokrácia csökkentésével
Főiskola, vagy egyetem: Állami támogatással, kedvező energia-átvételi árak kialakításával

11. kérdés: A bekerülési költség legalább hány százalékos állami támogatása esetén létesítene- egy éven belül - megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?
A vizsgált iskolai végzettségű csoportok tagjai, a válaszokban szereplő mértékű állami támogatás esetén létesítenének – egy éven belül – megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?
Kevesebb, mint 8 általános: 50%
Általános iskola: 50%
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: 40%
Szakközépiskola, vagy technikum: 40%
Gimnázium: 30%
Főiskola, vagy egyetem: 30%

12. kérdés: A telepítéshez milyen formájú állami támogatást venne igénybe?
A megkérdezettek a telepítéshez az alábbi formájú állami támogatást vennék igénybe.
Kevesebb, mint 8 általános: Állami hozzájárulás
Általános iskola: Állami hozzájárulás
Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola: ÁFA mentesség
Szakközépiskola, vagy technikum: ÁFA igénylés
Gimnázium: Állami hozzájárulás
Főiskola, vagy egyetem: Kamatmentes hitel

16. kérdés: A tárgyköri kérdésekre adott válaszok a válaszadók jelenlegi helyzete szerint

1. kérdés Mi jut eszébe a megújuló energiaforrásokról?
A megkérdezett különböző jelenlegi helyzetű válaszadóknak milyen fogalmak jutnak eszébe a megújuló energiaforrásokról?
Tanuló, vagy hallgató: környezetbarát
Munkaviszonyban áll: drága

Vállalkozó: hosszú távú befektetés
Munkanélküli: nehézkes ügyintézés
Nyugdíjas: nem ismerem

2. kérdés Ön szerint melyik megújuló energiaforrás hasznosítható a lakosság számára (Két válasz is megjelölhető)
A megkérdezett, különböző jelenlegi helyzetű válaszadók véleménye szerint a kiválasztott megújuló energiaforrások hasznosíthatók a lakosság számára (Két válasz alapján)
Tanuló, vagy hallgató: napenergia, szélenergia
Munkaviszonyban áll: napenergia, bioenergia
Vállalkozó: napenergia, geotermikus energia
Munkanélküli: napenergia, bioenergia
Nyugdíjas: bioenergia, geotermikus energia

3. kérdés Véleménye szerint elegendő információval rendelkezik-e a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról?
A megkérdezett, különböző jelenlegi helyzetű válaszadók elegendő információval rendelkeznek-e a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról.
Tanuló, vagy hallgató: igen
Munkaviszonyban áll: nem
Vállalkozó: nem
Munkanélküli: nem
Nyugdíjas: nem

4. kérdés: Ha "nem", akkor honnan szerzi, szerezné be az ezzel kapcsolatos információkat? (Két válasz is megjelölhető.)
A harmadik kérdésre ,,nem'' – mel válaszoló, különböző jelenlegi helyzetű válaszadók, y honnan szerzik, szereznék be a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításával kapcsolatos információkat. (Két válasz alapján)
Tanuló, vagy hallgató: internetről, médiából

Munkaviszonyban áll: internetről, a rendszereket telepítő vállalkozásoktól
Vállalkozó: internetről, az illetékes hatóságoktól
Munkanélküli: internetről, a rendszereket telepítő vállalkozásoktól
Nyugdíjas: médiából, ismerősöktől

5. kérdés: Tervezi-e megújuló energiaforrás hasznosítását? (Ha nem, akkor az 6-os, 7-es kérdést kihagyhatja.)
A megkérdezett, különböző jelenlegi helyzetű válaszadók tervezik-e megújuló energiaforrások hasznosítását?
Tanuló, vagy hallgató: igen
Munkaviszonyban áll: igen
Vállalkozó: igen
Munkanélküli: nem
Nyugdíjas: nem

6. kérdés: Ha "igen", akkor milyen megújuló energiaforrás hasznosítását tervezi? (Két válasz is megjelölhető)
Az 5. kérdésre "igen" választ adó - különböző jelenlegi helyzetű - megkérdezettek alább kiválasztott megújuló energiaforrások hasznosítását tervezik. (Két válasz alapján)
Tanuló, vagy hallgató: Napenergia, bioenergia
Munkaviszonyban áll: Napenergia, geotermikus energia
Vállalkozó: Napenergia, bioenergia
Munkanélküli: Napenergia, geotermikus energia
Nyugdíjas: Napenergia, bioenergia

7. kérdés: Ha "igen", akkor mennyi időn belül tervezi, a megújuló energiaforrást hasznosító berendezés létesítését?

Az 5. kérdésre "igen" választ adó - különböző jelenlegi helyzetű – megkérdezettek az alább kiválasztott időintervallumon belül tervezik a megújuló energiaforrást hasznosító berendezés létesítését?
Tanuló, vagy hallgató: 4 éven túl
Munkaviszonyban áll: 3 és 4 év között
Vállalkozó: 2 és 3 év között
Munkanélküli: 4 éven túl
Nyugdíjas: 3 és 4 év között

8. kérdés: Ha "nem", akkor miért nem tervezi megújuló energiaforrások hasznosítását?
Az 5. kérdésre "nem" választ adó különböző jelenlegi helyzetű megkérdezettek az alábbi okok miatt nem tervezik megújuló energiaforrások hasznosítását?
Tanuló, vagy hallgató: eddig nem gondoltam rá
Munkaviszonyban áll: sok a bürokratikus akadály
Vállalkozó: hosszú a megtérési idő
Munkanélküli: nincs rá annyi pénzem
Nyugdíjas: egyáltalán nem érdekel

9. kérdés: Amennyiben nincs rá elegendő pénze, nem gondolt rá, sok a bürokratikus akadály, hosszú a megtérülési idő, vagy csak később tudná megvalósítani a beruházást, megvalósítaná-e, vagy hamarabb valósítaná-e meg, ha az állam valamilyen formában segítené?
A megkérdezett, különböző jelenlegi helyzetű válaszadók megvalósítanák-e, vagy hamarabb valósítanák e meg a megújuló energiaforrást hasznosító berendezést, ha állami segítséget kaphatnának
Tanuló, vagy hallgató: igen
Munkaviszonyban áll: igen
Vállalkozó: igen
Munkanélküli: igen
Nyugdíjas: nem

10. kérdés: Véleménye szerint milyen állami intézkedéssel lehetne ösztönözni a meg-újuló energiaforrások lakossági felhasználásának bővítését? (Két válasz is megjelölhető)
A megkérdezett, különböző jelenlegi helyzetű válaszadók szerinti megújuló energiaforrások hasznosítását ösztönző állami intézkedések. (Két válasz alapján)
Tanuló, vagy hallgató: állami támogatás, hatékonyabb propaganda
Munkaviszonyban áll: állami támogatás, a bürokrácia csökkentése
Vállalkozó: állami támogatás, kedvező energia-átvételi árak
Munkanélküli: állami támogatás kedvező energia-átvételi árak
Nyugdíjas: állami támogatás, tanácsadás biztosítása

11. kérdés: A bekerülési költség legalább hány százalékos állami támogatása esetén létesítene- egy éven belül - megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?
A megkérdezett, különböző jelenlegi helyzetű válaszadók legalább hány %-os állami támogatás esetén létesítenének 1 éven belül megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?
Tanuló, vagy hallgató: 30%
Munkaviszonyban áll: 40%
Vállalkozó: 50%
Munkanélküli: 40%
Nyugdíjas: 50%

12. kérdés: A telepítéshez milyen formájú állami támogatást venne igénybe?
A megkérdezett, különböző jelenlegi helyzetű válaszadók által megújuló energiaforrást hasznosító berendezés telepítéséhez igénybe venni kívánt állami támogatás formái.
Tanuló, vagy hallgató: ÁFA visszaigénylés
Munkaviszonyban áll: állami hozzájárulás
Vállalkozó: állami hozzájárulás

Munkanélküli: ÁFA mentesség
Nyugdíjas: állami hozzájárulás

6.2.4 A személyes kérdések alapján adott válaszok összesítése

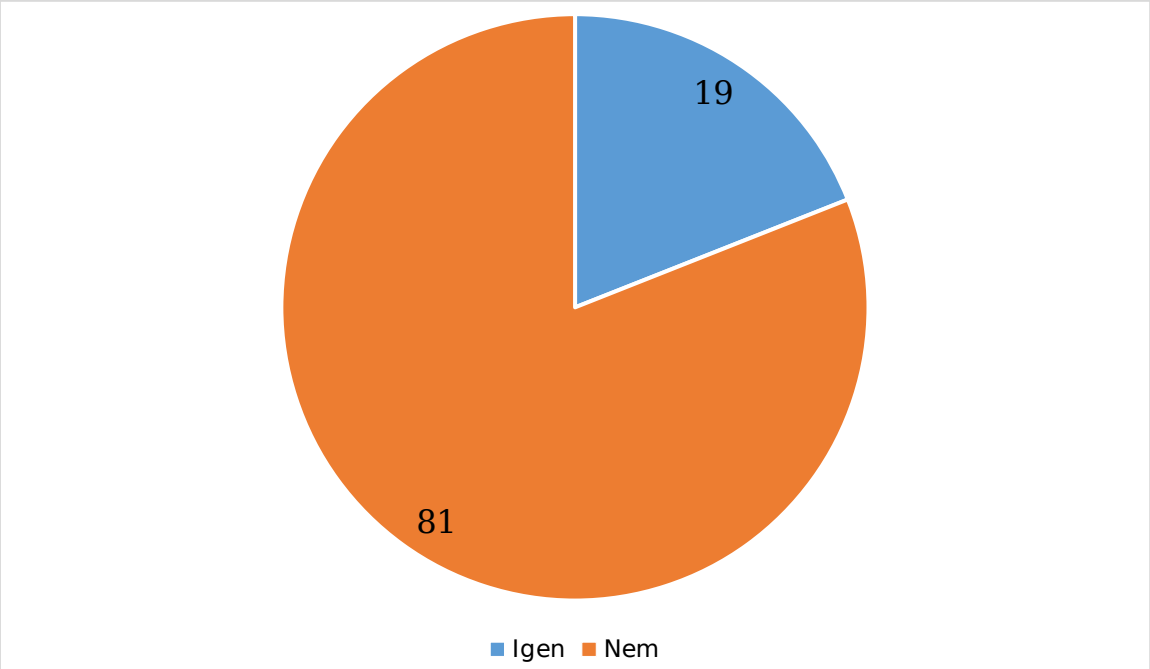
A válaszokat összevetve megállapítható, hogy a megkérdezett 18-25 év és 26-30 év közötti tanuló, vagy hallgató, dolgozó, vállalkozó, gimnáziumot, főiskolát, egyetemet végzett férfiak és nők rendelkeznek információkkal a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításáról, melyeket leginkább az internetről szereztek. Tervezik megújuló energiaforrás hasznosítását, 2-3 év között, vagy 4 éven túl. Napenergiát, bioenergiát, vagy geotermikus energiát szándékoznak hasznosítani állami segítséggel, melynek formája: állami támogatás, vagy a bürokrácia csökkentése. Mértéke 30-40% állami hozzájárulás, vagy ÁFA visszaigénylés.

6.2.5: A hipotézisekre adott válaszok értékelése

Az emberek nagy részének hiányosak az információi a megújuló energiaforrások lakossági célú felhasználási lehetőségeiről.
Hipotézis 1: A válaszadók jelentős részének nincsenek pontos információi a megújuló energiaforrások lakossági célú felhasználásának lehetőségeiről, ennek következtében többségük nem is gondol ezek hasznosítására.

3. kérdés: Véleménye szerint elegendő információval rendelkezik-e a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról?

22. ábra A válaszadók informáltsága a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról (fő).



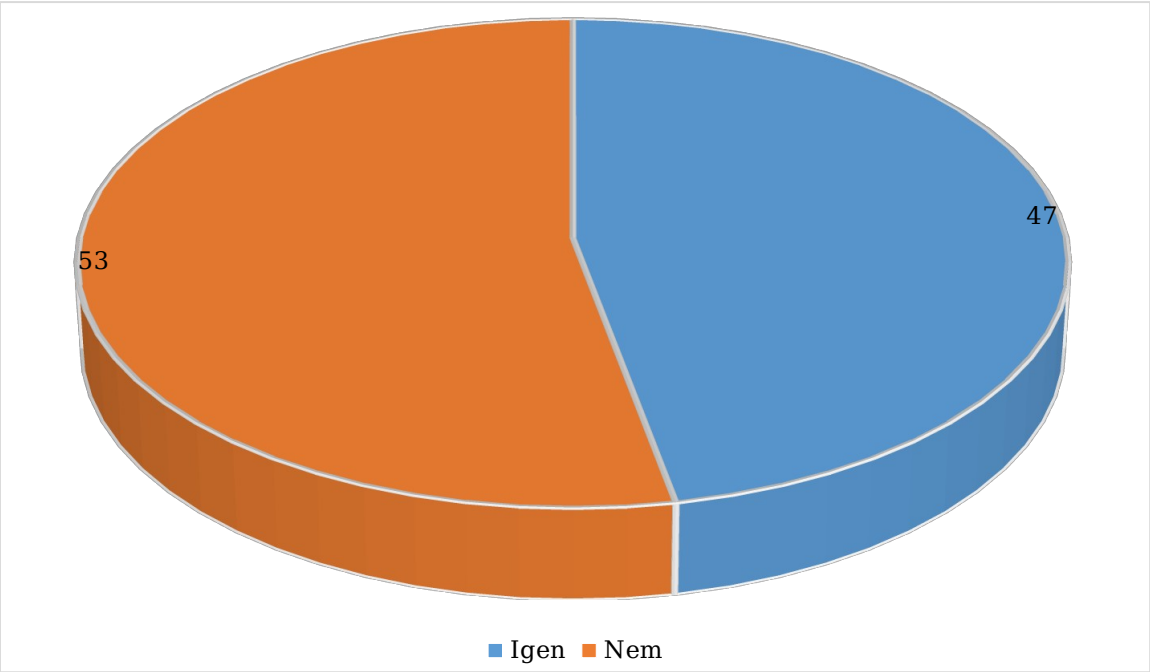
forrás: Saját kutatás, 2017, N=100

A 3-as kérdésre, a 22-es ábra grafikonján ábrázolt válaszok alapján a válaszadók nagy részének nincs elegendő információja a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról. Ezzel az 1-es hipotézis alátámasztásra került.

Hipotézis 2: A magánemberek jelentős része tervezi 4 éven belül napenergia hasznosítását.

5. kérdés: Tervezi-e megújuló energiaforrás hasznosítását?

23. ábra A "Tervezi-e megújuló energiaforrás hasznosítását?" kérdésre adott válaszok megoszlása(fő)

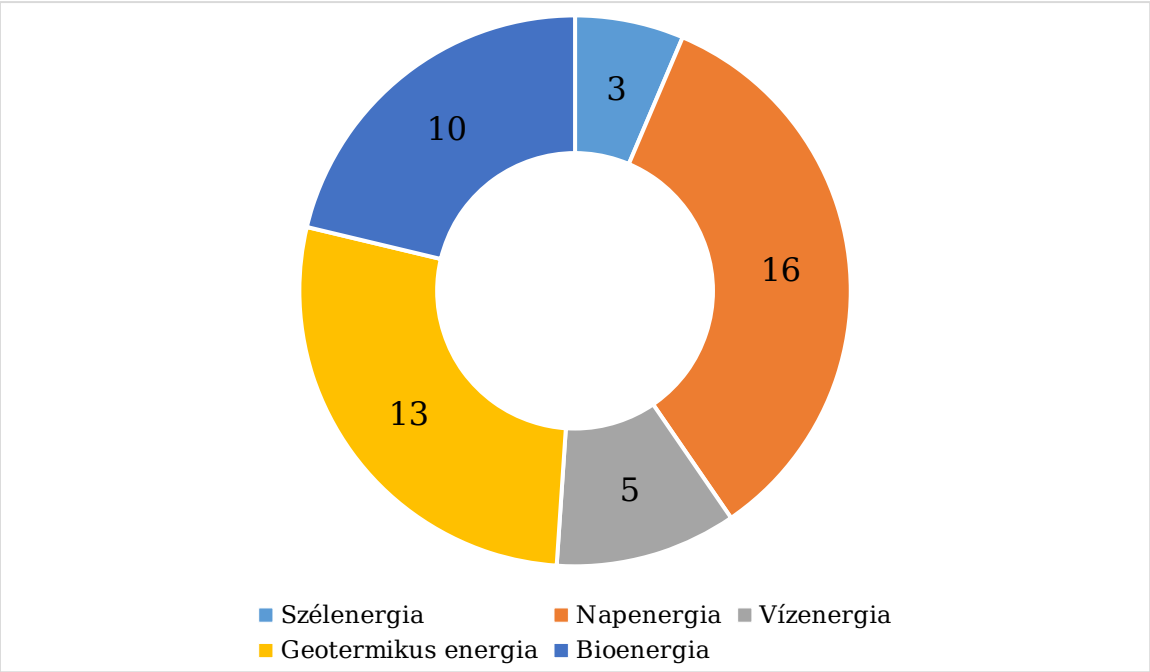


forrás: Saját kutatás, 2017, N=100

A"Tervezi-e megújuló energiaforrás hasznosítását kérdésre adott válaszok a 23. ábra grafikonján kerültek ábrázolásra. Ennek alapján megállapítható, hogy a válaszadók kevesebb, mint fele tervezi megújuló energiaforrás hasznosítását

6. kérdés: Az ötödik kérdésre igennel válaszolók milyen megújuló energiaforrás hasznosítását tervezik?

24. ábra Az ötödik kérdésre "igen" választ adó megkérdezettek az alábbi megoszlásban tervezik megújuló energiaforrások hasznosítását(fő) (két válasz esetén)

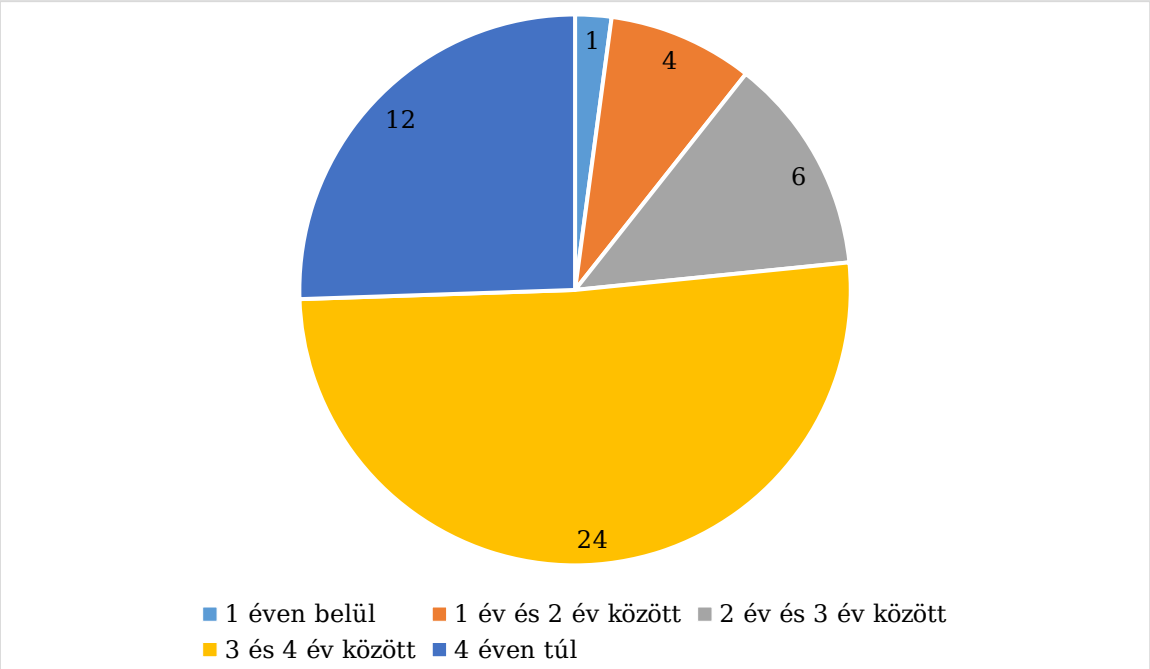


forrás: Saját kutatás, 2017, N=100

Az ötödik kérdésre "igen" választ adó megkérdezetteknek a 24. ábrán szemléltetett válaszai között nincs számottevő eltérés, azonban nagyobb részük elsősorban a napenergiát, (16 fő) másodsorban a geotermikus energiát (13) fő jelölte meg, mint hasznosítandó energiaforrást.

7. kérdés: Az ötödik kérdésre "igen" választ adók, mennyi időn belül tervezik megújuló energiaforrást hasznosító berendezés létesítését?

25. ábra Az ötödik kérdésre "igen" választ adók az alábbi időintervallumokon belül tervezik megújuló energiaforrás hasznosítását (fő)



forrás: Saját kutatás, 2017, N=100

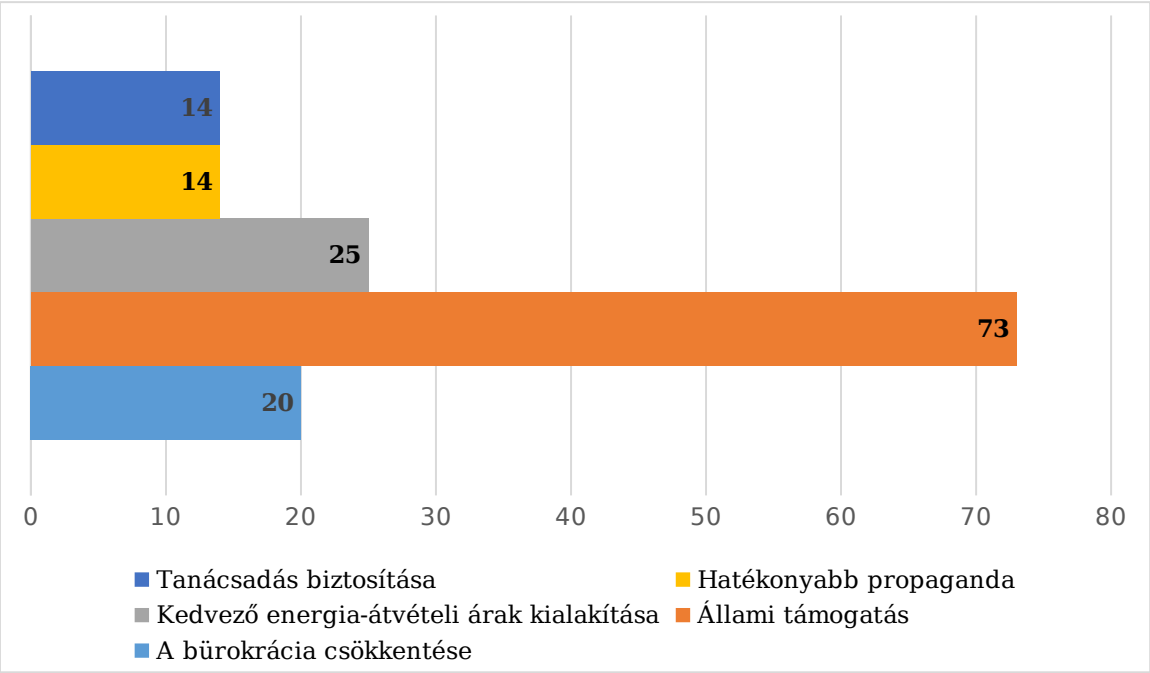
Az ötödik kérdésre "igen" választ adó megkérdezettek 25. ábrán szemléltetett válaszai azt mutatják, hogy túlnyomó többségük 3 és 4 év közötti időintervallumban tervezi megújuló energiaforrás hasznosítását, de sokan nyilatkoztak olyanok is, akik 4 éven túli időpontban tervezik ilyen berendezés létesítését.

A kérdésekre adott válaszok alapján a második hipotézis is alátámasztásra került, ugyanis a megkérdezettek jelentős része tervezi napenergia, illetve geotermikus energia hasznosítását 3 és 4 év közötti időintervallumban.

Hipotézis 3: A megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítása állami támogatással, segítséggel ösztönözhető.

10. kérdés: Véleménye szerint milyen állami intézkedéssel lehetne ösztönözni a megújuló energiaforrások lakossági felhasználásának bővítését? (Két válasz is megjelölhető)

26. ábra A megújuló energiaforrások lakossági hasznosítását ösztönző állami intézkedések.(fő)



forrás: Saját kutatás, 2017, N=100

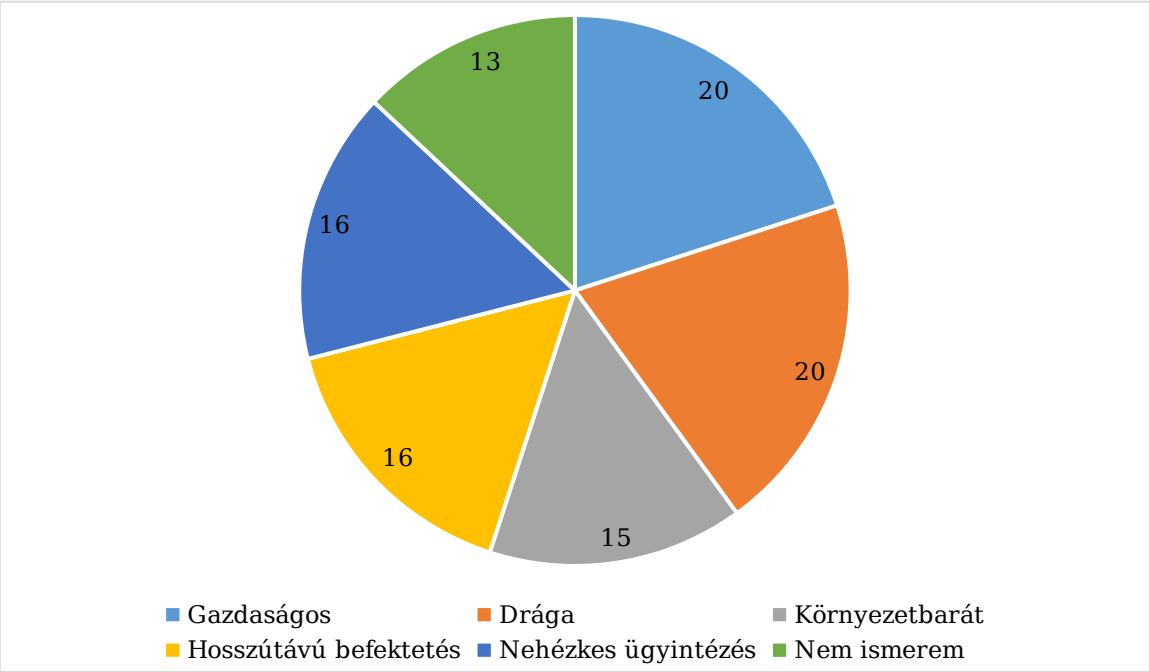
A 10. kérdésre választ adó megkérdezettek válaszait feldolgozó 26. ábra grafikonja alapján megállapítható, hogy többségük elsősorban az állami támogatást, másodsorban a kedvező energia-átvételi árak kialakítását jelölték meg, mint a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítását ösztönző állami intézkedést.

A kérdésre adott válaszok alapján a harmadik hipotézis is alátámasztásra került, mert a válaszadók elsősorban az állami támogatásban látják a megújuló energiaforrásokat hasznosító lakossági célú berendezések telepítésének ösztönzését.

A tárgyköri kérdésekre adott válaszok elemzése

1. kérdés: Mi jut eszébe a megújuló energiaforrásokról?

27. ábra A megkérdezetteknek a megújuló energiaforrásokról eszébe jutó fogalmak (fő)

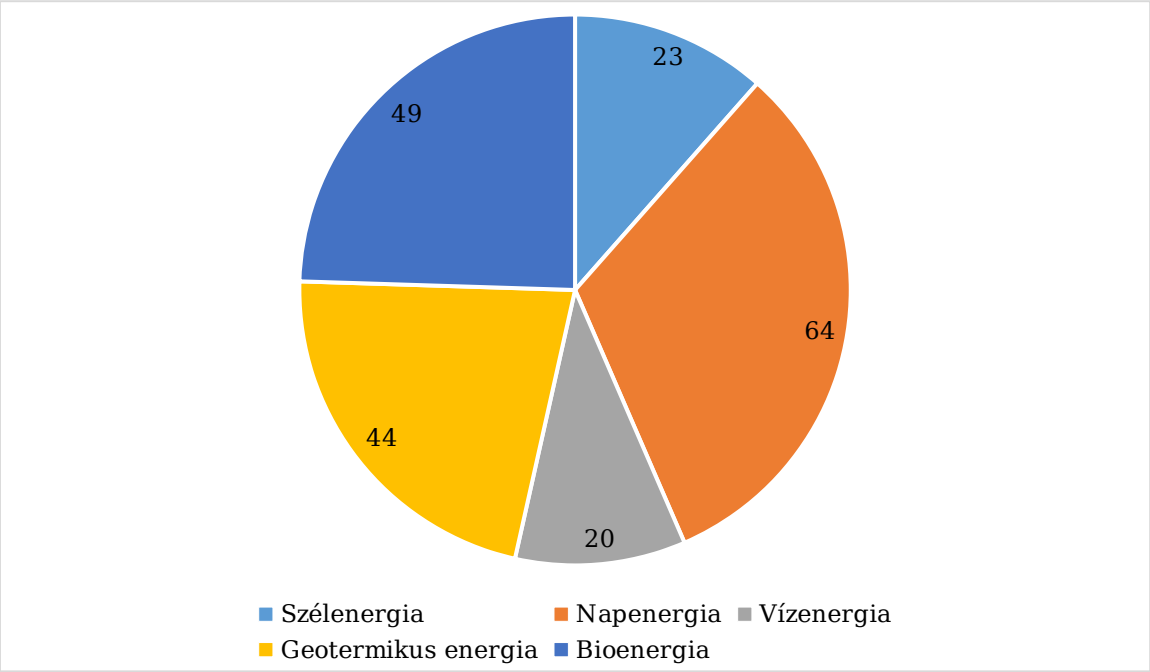


forrás: Saját kutatás, 2017, N=100

A "Mi jut eszébe a megújuló energiaforrásokról?" kérdésre adott válaszok a 27. ábra grafikonján kerültek ábrázolásra. Ennek alapján megállapítható, hogy a válaszadóknak nincs egységes képe a megújuló energiaforrásokról. Különböző részigazságokat ismernek. Ezt bizonyítja, hogy a gazdaságos és a drága jelzőt jelölték meg a legtöbben, (20-20 fő) de sokuknak a nehézkes ügyintézés és a hosszútávú befektetés jutott eszébe (16-18) fő A válaszokból az is kitűnik a megkérdezettek nagy többségének legalább részleges ismeretei vannak a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatban, mert a "nem ismerem" jelzőt csak 13-an választották.

2. kérdés: Melyik energiaforrás hasznosítható a lakosság számára?

288. ábra A lakosság számára hasznosítható energiaforrással kapcsolatos kérdésekre adott válaszok megoszlása.(fő)(két válasz esetén)

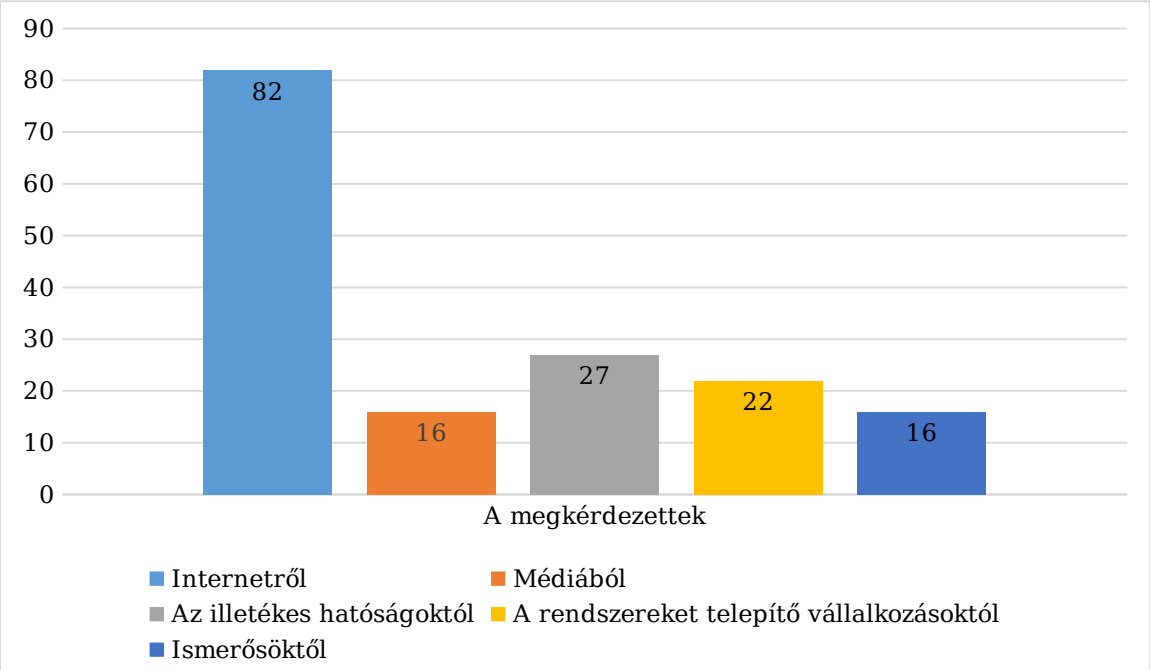


forrás: Saját kutatás, 2017, N=100

A 28. ábrán ábrázolt válaszok szerint a megkérdezettek túlnyomó többsége a napenergiát jelölte be, mint a lakosság számára hasznosítható energiaforrást. Elmondásuk szerint azért, mert a napelemeket és a napkollektorokat a tetőkre szerelik, és ezeket látják a leggyakrabban. Másodikként a bioenergiát választották, mert nagyon sokan tüzelnek fával, és ez a bioenergia egyik hasznosítási formája.

4. kérdés: Ha "nem", akkor honnan szerzi, szerezné be az ezzel kapcsolatos információkat? (Két válasz is megjelölhető)

29. ábra A válaszadók információszerzési lehetőségei a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításáról.(fő) (Két válasz alapján)

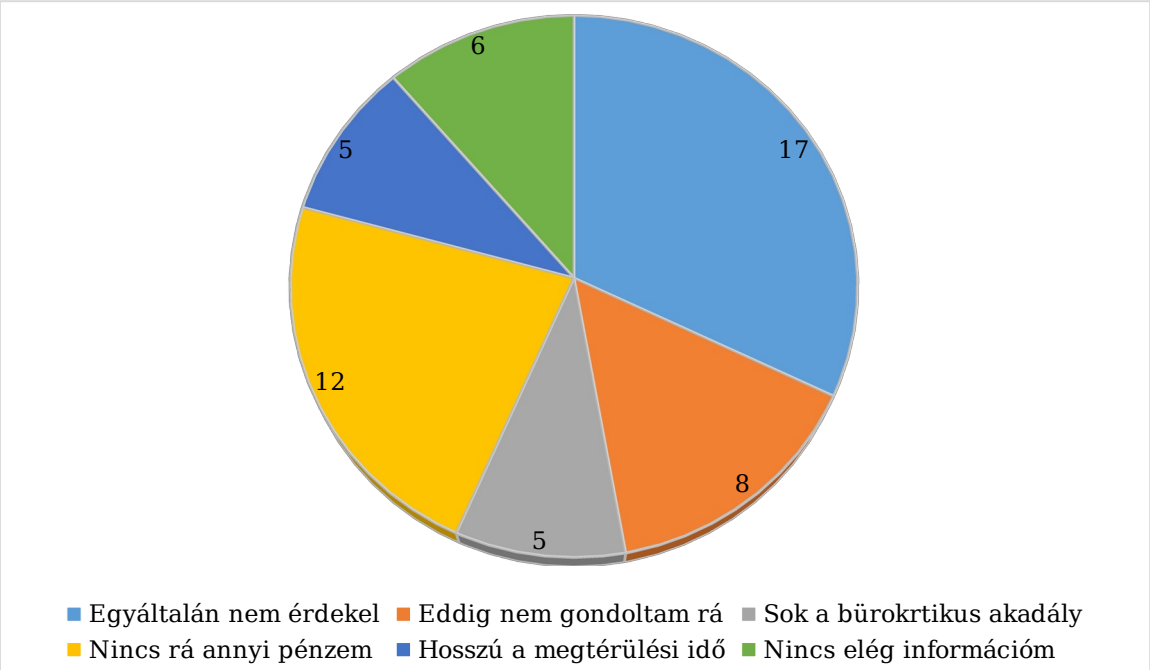


forrás: Saját kutatás, 2017, N=100

A 29. ábrán látható grafikonon ábrázolt válaszok alapján a megkérdezettek az internetről, illetve az illetékes hatóságoktól szerzik be a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításával kapcsolatos információkat.

8. kérdés: Az ötödik kérdésre "nem" választ adók, miért nem tervezik megújuló energiaforrások hasznosítását?

30. ábra Az ötödik kérdésre "nem" választ adók, miért nem tervezik megújuló energiaforrások hasznosítását? (fő)

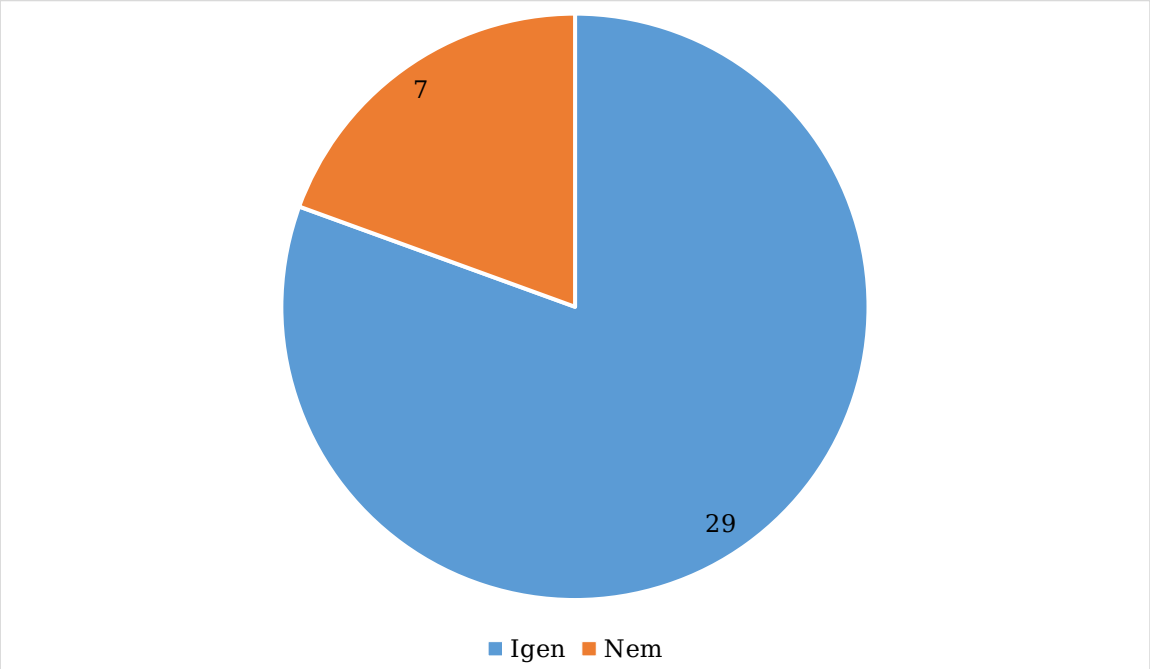


forrás: Saját kutatás, 2017, N=100

Azoknak a megkérdezetteknek, akik nem tervezik megújuló energiaforrások hasznosítását, a válaszait a 30. ábra grafikonja szemlélteti, ennek alapján megállapítható, hogy többségüket egyáltalán nem érdekli a megújuló energiaforrások hasznosítása, vagy pedig nincs pénzük.

9. kérdés: Amennyiben nincs rá elegendő pénze, nem gondolt rá, sok a bürokratikus akadály, hosszú a megtérülési idő, vagy csak később tudná megvalósítani a beruházást, megvalósítaná-e, vagy hamarabb valósítaná-e meg, ha az állam valamilyen formában támogatná?

31. ábra Akik az" egyáltalán nem érdekel" okon kívül más okból nem tervezik megújuló energiaforrás hasznosítását megvalósítanák-e vagy hamarabb valósítanák-e meg, ha az állam valamilyen formában támogatná?(fő)

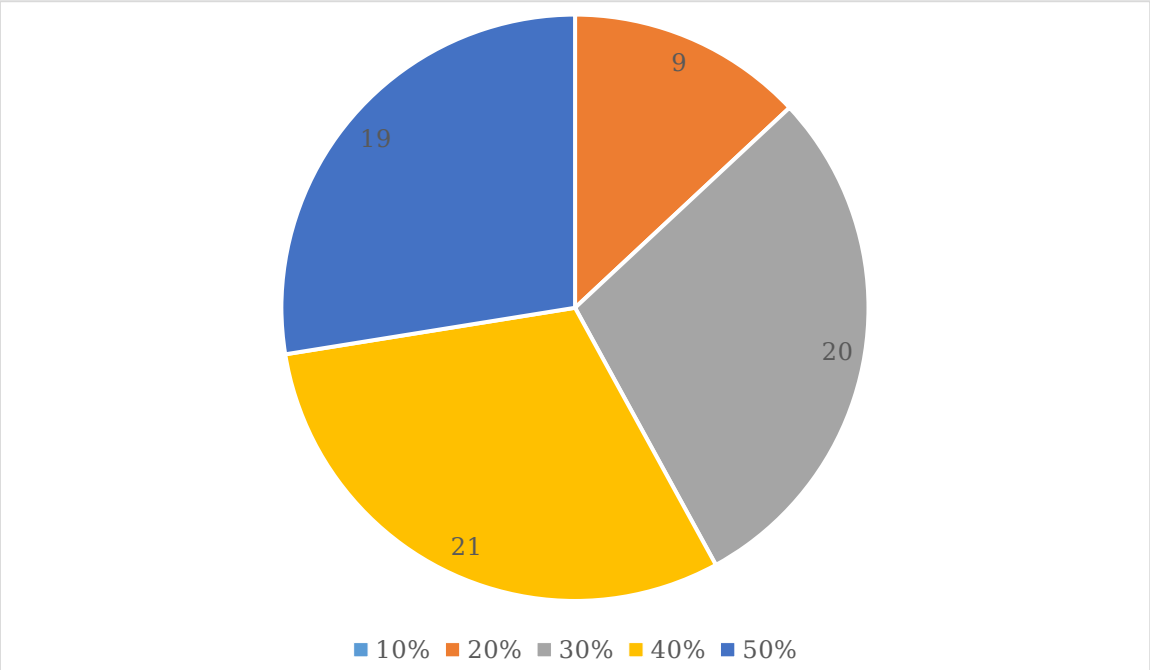


forrás: Saját kutatás, 2017, N=100, n=36

Azoknak a válaszait, akik az "Egyáltalán nem érdekel" ok kivételével nem tervezik megújuló energiaforrások hasznosítását, a 31. ábra tartalmazza, melyből megállapítható, hogy nagy többségük - állami támogatás hatására - mégis hajlandó lenne egy ilyen beruházás megvalósítására.

11. kérdés: A bekerülési költség legalább hány százalékos állami támogatása esetén létesítene- egy éven belül - megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?

32. ábra "A bekerülési költség legalább hány százalékos állami támogatása esetén létesítene- egy éven belül - megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?" kérdésre adott válaszok megoszlása(fő)

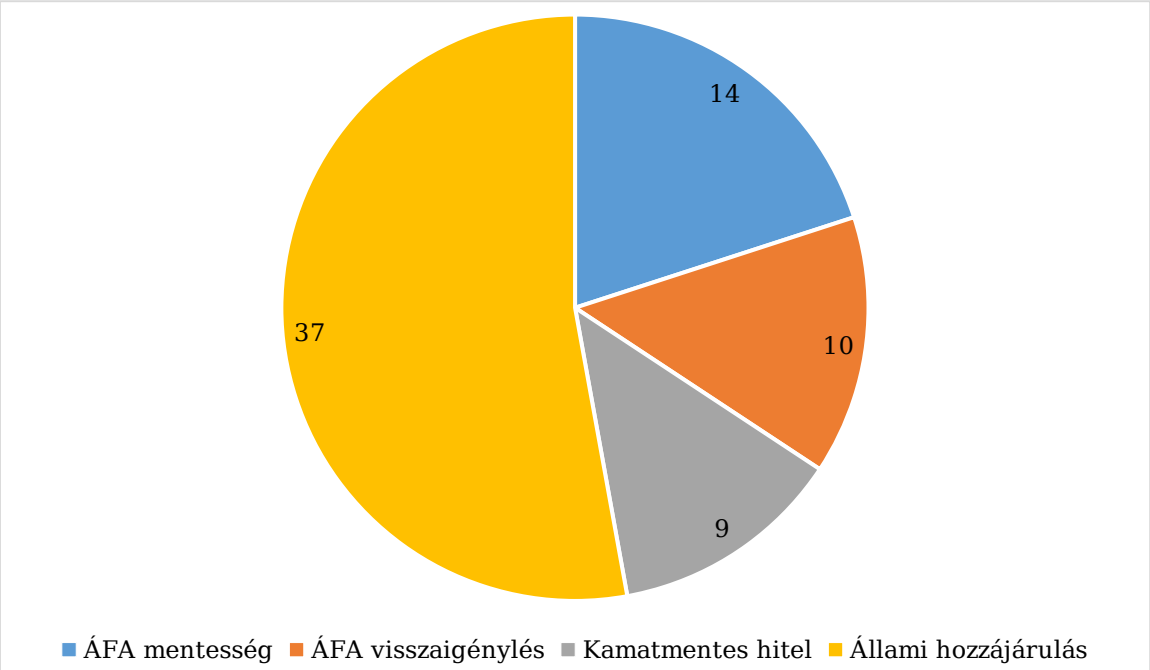


forrás: Saját kutatás, 2017, N=100 n=69

Azoknak a megkérdezetteknek, a válaszait, akik a bekerülési költség bizonyos mértékű állami támogatásával létesítenének - egy éven belül – megújuló energiaforrást hasznosító berendezést, a 32. ábra tartalmazza. A grafikonon megállapítható, hogy a válaszadók 40%, (21 fő) 30%, (20 fő) illetve 50% (19 fő) s állami támogatás esetén létesítenének egy éven belül megújuló energiaforrást hasznosító berendezést.

12. kérdés: A telepítéshez milyen formájú állami támogatást venne igénybe?

33. ábra Amegújuló energiaforrást hasznosító berendezés telepítéséhez a megkérdezettek milyen formájú állami támogatást vennének igénybe. (fő)



forrás: Saját kutatás, 2017, N=100

A 33. ábra grafikonja alapján a válaszadók túlnyomó többsége, állami hozzájárulást venne igénybe a megújuló energiaforrást hasznosító berendezés telepítéséhez

A kutatás konklúziói

A megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítása Magyarországon című témával kapcsolatos kutatást 2017. február 8-21. között folytattam a Borsod Abaúj Zemplén Megyei Kormányhivatal Mezőkövesdi Járási Hivatalának ügyfélvárójában, ahol a hivatal ügyfeleit kérdeztem és a hivatalos helységekben, ahol a hivatal dolgozói válaszoltak a kérdéseimre. A 100 főt érintő nem reprezentatív mintavétel önkényes kiválasztás alapján történt. A válaszadókkal

ismertettem a kutatás célját és a kitöltendő kérdőívet. A kitöltött kérdőíveket feldolgoztam és elemeztem. A kérdésekre adott válaszokat összevetettem az általam felállított hipotézisekkel, és az alábbi eredményekre jutottam.

H1: Az emberek nagy részének hiányosak az ismeretei a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításának lehetőségeiről.
A hipotézisben foglalt állítás alátámasztásához vagy elvetéséhez szükséges adatokat a kérdőív 1, 2, 3, 4 kérdéseire adott válaszok feldolgozása során nyertem.

1. kérdés: Mi jut eszébe a megújuló energiaforrásokról?
A kérdésre adott válaszokból kitűnik, hogy a megkérdezetteknek nincs egységes képe a megújuló energiaforrásokról. A válaszadóknak nincs markáns véleménye, csak részigazságokat ismernek. Legtöbben a gazdaságos és a drága kifejezést jelölték meg, (20-20 fő), de a többi jelző sem kapott sokkal kevesebb jelölést

2. kérdés: Ön szerint melyik megújuló energiaforrás hasznosítható a lakosság számára (Két válasz is megjelölhető)
A kérdésre két-két választ adó megkérdezettek véleménye szerint elsősorban a napenergia, másodsorban a bioenergia hasznosítható a lakosság számára.

3. kérdés: Véleménye szerint elegendő információval rendelkezik-e a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról?
A válaszadók nagy többsége nem rendelkezik elegendő információval a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról.

4. kérdés: Ha "nem", akkor honnan szerzi, szerezné be az ezzel kapcsolatos információkat? (Két válasz is megjelölhető.)

Azok a válaszadók, akik nem rendelkeznek elegendő információval a megújuló energiaforrások hasznosításáról, az internetről, illetve az illetékes hatóságoktól szereznék be a szükséges információkat.

Az első hipotézist a kérdésekre adott válaszok alátámasztották, ugyanis a válaszadók jelentős részének nincs egységes véleménye a megújuló energiaforrásokról. Legtöbbjük a lakosság számára hasznosíthatónak a napenergiát és a bioenergiát tartja 81%-uk nem rendelkezik elegendő információval a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról.

H2: A magánemberek jelentős része tervezi 4 éven belül napenergia hasznosítását.
A hipotézisben foglalt állítás alátámasztásához vagy elvetéséhez szükséges adatokat a kérdőív 5, 6, 7, 8, kérdéseire adott válaszok feldolgozása során nyertem.

5. kérdés: Tervezi-e megújuló energiaforrás hasznosítását? (Ha nem, akkor az 6-os, 7-es kérdést kihagyhatja.)
A válaszadók 47%-a (47 fő) tervezi megújuló energiaforrás hasznosítását.
6. kérdés: Ha igen, akkor milyen megújuló energiaforrás hasznosítását tervezi? (Két válasz is megjelölhető)
A megújuló energiaforrás hasznosítását tervező válaszadók elsősorban a napenergiát, másodsorban a geotermikus energiát szeretnék hasznosítani.

7. kérdés: Ha "igen", akkor mennyi időn belül tervezi, a megújuló energiaforrást hasznosító berendezés létesítését?
A megújuló energiaforrás hasznosítását tervező válaszadók 3-4 év közötti időintervallumban tervezik a berendezés létesítését.

8. kérdés: Ha "nem", akkor miért nem tervezi megújuló energiaforrások hasznosítását?
Az ötödik kérdésre "nem" választ adó megkérdezettek jelentős részét egyáltalán nem érdekli a megújuló energiaforrások lakossági hasznosítása, azonban a második legtöbb választ adó csoport csak pénzhiány miatt nem tervezi a megújuló energiaforrások hasznosítását.
(47 fő) tervezi megújuló energiaforrás hasznosítását, mely elsősorban napenergia, másodsorban pedig geotermikus energia.
Még az ötödik kérdésre "nem" választ adók (eltekintve azoktól, akiket "egyáltalán nem érdekel") egy jelentős része, csak pénzhiány miatt nem tervezi megújuló energiaforrás hasznosítását.

H3: Állami támogatással, segítséggel a megújuló energiák lakossági hasznosíthatóságának igénye megnövekedne.
A hipotézisben foglalt állítás alátámasztásához vagy elvetéséhez szükséges adatokat a kérdőív 9, 10, 11, 12, kérdéseire adott válaszok feldolgozása során nyertem.

9. kérdés: Amennyiben nincs rá elegendő pénze, nem gondolt rá, sok a bürokratikus akadály, hosszú a megtérülési idő, vagy csak később tudná megvalósítani a beruházást, megvalósítaná-e, vagy hamarabb valósítaná-e meg, ha az állam valamilyen formában segítené?
A kérdésre választ adók nagy többsége állami segítséggel megvalósítaná, vagy hamarabb valósítaná meg a megújuló energiát hasznosító beruházást.

10. kérdés: Véleménye szerint milyen állami intézkedéssel lehetne ösztönözni a megújuló energiaforrások lakossági felhasználásának bővítését? (Két válasz is megjelölhető)
A válaszadók véleménye szerint állami támogatással, illetve kedvező energia-átvételi árak kialakításával lehetne ösztönözni a megújuló energiaforrások lakossági hasznosítását.

11. kérdés: A bekerülési költség legalább hány százalékos állami támogatása esetén létesítene- egy éven belül - megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?
A megkérdezettek többsége a bekerülési költség legalább 40%-os állami támogatása esetén létesítene- egy éven belül - megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?

12. kérdés: A telepítéshez milyen formájú állami támogatást venne igénybe?
A válaszadók elsősorban a költségekhez való állami hozzájárulást vennék igénybe, vagy másodsorban az ÁFA mentességet.

A harmadik hipotézist a kérdésekre adott válaszok alátámasztották, ugyanis a válaszadók jelentős része állami segítséggel megvalósítaná, vagy hamarabb valósítaná meg a megújuló energiaforrást hasznosító beruházást. Segítségként az állami támogatást jelölték meg a legtöbben, melynek mértéke legalább 40%, a formája pedig állami hozzájárulás lenne.

7. Következtetések, javaslatok

A kitöltött kérőíveket elemezve látható, hogy a megkérdezetteknek nincs egységes elképzelése a megújuló energiaforrásokról. Legtöbben gazdaságosnak, de drágának ítélik, mégis többségük a napenergiát tekinti a lakosság számára is hasznosítható energiaforrásnak. A válaszadók 85%-a azonban elismeri, hogy nem rendelkezik elegendő információval a témával kapcsolatban. Többségük az internetről és az illetékes hatóságoktól informálódik. A megkérdezettek kevesebb, mint fele tervezi megújuló energiaforrás hasznosítását, legtöbben a napenergiáét, méghozzá 3-4 év közötti időintervallumban. Akik nem tervezik megújuló energiaforrások hasznosítását, azok nagy többségét egyáltalán nem érdekli a dolog. Akik más okokból nem tervezik megújuló energiaforrások hasznosítását, azok túlnyomó többsége állami támogatás esetén szintén részt venne a megújuló energiaforrások hasznosításában. A válaszadók véleménye szerint leginkább állami támogatással, kedvező energia-átvételi árak kialakításával, illetve az eljárással kapcsolatos bürokrácia csökkentésével lehetne ösztönözni a megújuló energiaforrások lakossági célra való hasznosítását. Az állami támogatás nagyságának 30%, 40%, vagy 50%-nak kellene lenni. Leginkább állami hozzájárulás, vagy Áfa mentesség formájában.

Véleményem szerint a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításának növelésével hazánk meg tudna felelni az EU-s elvárásoknak - mely szerint Magyarországon 2020-ra az összes felhasznált energia 13%-nak megújuló energiaforrásból kellene származnia. (EU 2009/28 EK7 Irányelve, 2009) – illetve saját tervének (14,65) %. (Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve, 2017) Ennek érdekében széles körű propagandát kellene folytatni, a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításának növelése érdekében. Interaktív, internetes információs oldalt, információs pontokat kellene létesíteni az érdeklődők számára. Egyszerűsíteni és gyorsítani kellene a beruházásokkal kapcsolatos engedélyezési eljárásokat. Kedvező energia-átvételi árak kialakításával

csökkenteni lehetne a beruházások megtérülési idejét. Nagyobb mértékű (40-50%) állami hozzájárulással lehetne segíteni a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítását célzó beruházásokat.

8. Összefoglalás

Szakdolgozatom témájaként a megújuló energiaforrásokat választottam. Ez a téma régóta foglalkoztat, főleg a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítása. Dolgozatomban tárgyaltam a szél, a víz, a geotermikus, a bio, valamint a napenergia hasznosításának történetét, módozatait, világ szintű és magyarországi hasznosítását és a lakossági célú felhasználás módozatait, akadályait. Vizsgálatomat szekunder adatgyűjtéssel kezdtem, amellyel megalapoztam a primer adatgyűjtést, melyet a Borsod Abaúj Zemplén Megyei Kormányhivatal, Mezőkövesdi Járási Hivatalában végeztem, kérdőíves megkérdezést folytatva az ott tartózkodó ügyfelek és dolgozók körében. Az általam alkalmazott mintavételi mód az önkényes kiválasztás volt. Ennek eredményeképpen különböző nemű, életkorú, iskolai végzettségű és helyzetű embereket szólítottam meg.
Három kutatási hipotézist állítottam fel:
1. hipotézis: Az emberek nagy részének hiányosak az ismeretei a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításának lehetőségeiről.
2 hipotézis: A magánemberek jelentős része tervezi 4 éven belül napenergia hasznosítását.
3 hipotézis: Állami támogatással, segítséggel a megújuló energiák lakossági hasznosíthatóságának igénye megnövekedne.

A hipotézisekkel kapcsolatos kérdésre adott válaszokból kitűnt, hogy a megkérdezetteknek nincs egységes képe, sem egységes véleménye a megújuló energiaforrásokról, csak részigazságokat ismernek. Nagy részük tervezi megújuló energiaforrás hasznosítását, mely elsősorban napenergia, másodsorban pedig geotermikus energia. Jelentős részük állami segítséggel megvalósítaná, vagy hamarabb valósítaná meg a megújuló energiaforrást hasznosító beruházást. Segítségként az állami támogatást jelölték meg a legtöbben, melynek mértéke legalább 40%, a formája pedig állami hozzájárulás lehetne. Ezt a megállapítást

alátámasztja a szekunder kutatás keretében megismert kutatási eredmény. Ezt a kutatást az Energiaklub végezte 2008-ban, amikor is a megújuló energiaforrásokat hasznosító berendezéseket forgalmazó kereskedők véleményét kérdezte az állami támogatások és a napenergiát hasznosítható termékek iránti kereslet közötti összefüggésről. A megkérdezettek 46,2%-a egyértelmű összefüggést 48,7%-a gyenge összefüggést látott az állami támogatások és a jelentkező kereslet között. Véleményük szerint a legszélesebb vevői kör a lakosság, a legfontosabb keresletet befolyásoló tényező az állami támogatás, melynek mértékét 50%-ban állapították meg.

A fenti megállapításokat összefoglalva javasoltam széles körű propaganda folytatását a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításának növelése érdekében. Interaktív, internetes információs oldal, információs pontok létesítését az érdeklődők számára. A beruházásokkal kapcsolatos engedélyezési eljárások egyszerűsítését és gyorsítását. A beruházások megtérülési idejének csökkentését, kedvező energia-átvételi árak kialakításával. A megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítását célzó beruházások segítését nagyobb mértékű (40-50%) állami hozzájárulással.

9. Mellékletek

Kísérőlevél

Tisztelt Válaszadó!

Az Eszterházy Károly Egyetem Kereskedelem és marketing szakos hallgatójaként - szakdolgozat keretében kutatást végzek a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos vélemények feltárása érdekében. A kérdőív kérdéseire a válaszadás önkéntes és név nélküli. Alulírott, kötelezettséget vállalok arra, hogy válaszait összesítve és kizárólag, e kutatás céljaira használom fel. Kérem, hogy segítse munkámat a kérdőív kitöltésével!

Gyöngyös 2017 február 8.

Köszönettel:

.....

Varga Felicián
egyetemi hallgató

KÉRDŐÍV

1.Mi jut eszébe a megújuló energiaforrásokról?

A. Gazdaságos
B. Drága
C. Környezetbarát
D. Hosszú távú befektetés
E. Nehézkes ügyintézés
F. Nem ismerem

2. Ön szerint melyik megújuló energiaforrás hasznosítható a lakosság számára (Két válasz is megjelölhető)

A. Szélenergia ☐
B. Napenergia ☐
C. Vízenergia ☐
D. Geotermikus energia ☐
E. Bioenergia ☐

3. Véleménye szerint elegendő információval rendelkezik-e a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról?

A. Igen B. Nem

4. Ha "nem", akkor honnan szerzi, szerezné be az ezzel kapcsolatos információkat? (Két válasz is megjelölhető.)

A. Internetről
B. Médiából
C. Az illetékes hatóságoktól
D. A rendszereket telepítő vállalkozásoktól
E. Ismerősöktől

5. Tervezi-e megújuló energiaforrás hasznosítását? (Ha nem, akkor az 6-os, 7-es kérdést kihagyhatja.)

A. Igen B. Nem

6. Ha "igen", akkor milyen megújuló energiaforrás hasznosítását tervezi? (Két válasz is megjelölhető)

A. Szélenergia
B. Napenergia
C. Vízenergia
D. Geotermikus energia
E. Bioenergia

7. Ha "igen", akkor mennyi időn belül tervezi, a megújuló energiaforrást hasznosító berendezés létesítését?

A. 1 éven belül
B. 1év és 2 év között

C. 2 év és 3 év között

D. 3 és 4 év között

E. 4 éven túl

8. Ha "nem", akkor miért nem tervezi megújuló energiaforrások hasznosítását?

A. Egyáltalán nem érdekel (Tovább a 13. kérdésre)

B. Eddig nem gondoltam rá

C. Sok a bürokratikus akadály

D. Nincs rá annyi pénzem

E. Hosszú a megtérülési idő

F. Nincs elég információm

9. Amennyiben nincs rá elegendő pénze, nem gondolt rá, sok a bürokratikus akadály, hosszú a megtérülési idő, vagy csak később tudná megvalósítani a beruházást, megvalósítaná-e, vagy hamarabb valósítaná-e meg, ha az állam valamilyen formában segítené?

A. Igen B. Nem. (Tovább a 13. kérdésre)

10. Véleménye szerint milyen állami intézkedéssel lehetne ösztönözni a megújuló energiaforrások lakossági felhasználásának bővítését? (Két válasz is megjelölhető)

A. A bürokrácia csökkentésével.

B. Állami támogatással.

C. Kedvező energia-átvételi árak kialakításával.

D. Hatékonyabb propagandával.

E. Tanácsadás biztosításával.

11. A bekerülési költség legalább hány százalékos állami támogatása esetén létesítene- egy éven belül - megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?

A. 10% B. 20% C. 30% D. 40% E. 50%

12. A telepítéshez milyen formájú állami támogatást venne igénybe?

A. ÁFA mentesség B. ÁFA visszaigénylés C. Kamatmentes hitel D. Állami hozzájárulás

Személyes kérdések

13. Neme: A) Férfi B) Nő

14. Életkora:

A: 18-25 Év C: 31-45 Év E:56-65 Év
B: 26-30 Év D: 46-55 Év

15. Legmagasabb iskolai végzettsége:

A. Kevesebb, mint 8 általános
B. Általános iskola
C. Szakiskola, vagy szakmunkásképző iskola
D. Szakközépiskola, vagy technikum
E. Gimnázium
F. Főiskola, vagy egyetem

16. Jelenlegi helyzete:

A. Tanuló, vagy hallgató
B. Munkaviszonyban áll
C. Vállalkozó
D. Munkanélküli
E. Nyugdíjas

Ábrajegyzék

1. ábra Perzsa szélmalom
forrás:http://www.tisztajovo.hu/media/2011/11/osiszelmalom_2.jpg……5
2. ábra A Kiskundorozsmai szélmalom……7
3. ábra A világ szélenergiakapacitása összesítve 1996 és 2011 között (MW/Év)……10
4. ábra Szélerőmű kapacitás Magyarországon éves telepítésben 2001 és 2011 között (MW/Év)
forrás:http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak_koncepciok/megujulo…/8_fejezet.pdf……12
5. ábra Szélerőmű-teljesítmények Németország keleti tartományaiban és Magyarországon a 2016. 06. 30-i állapot szerint (MW)
forrás:http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak_koncepciok/megujulo…/8_fejezet.pdf……13
6. ábra i-GEN függőleges tengelyű szélgenerátor……14
7. ábra Háztartási méretű vízszintes tengelyű szélgenerátor forrás: https://p1.akcdn.net/full/410982410.air-breeze-szelkerek-szelturbina-max-1200w-ac-48v-breeze-i-1000-szelenergia-210-cm-rotoratmero-2-ev-garancia-szk-i-1000-48v.jpg……15
8. ábra A noria működése
forrás:http://media.noria.com/sites/archive_images/articles_200801_Indusrty_Focus2_Figure1.gif……16
9. ábra Alulcsapott vízikerék……18
10. ábra Hajómalom
forrás:http://fotomuveszet.net/_site/templates/images/stories/fotok/201203/13/12031303.jpg……19
11. ábra Felülcsapott vízikerék
forrás:http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/vizenergia/felulcsapott.jpg……20
12. ábra Középencsapott vízikerék
forrás:http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/vizenergia/kozepen%20csapott.jpg……20
13. ábra A vízenergia felhasználásával történő elektromos áramtermelés növekedése az 1971–2010 időszakban (TWh/Év) (IEA, 2012c adatai alapján)……24
14. ábra Házi vízerőmű……25
15. ábra Földhőszivattyúk típusainak sematikus vázlata……28
16. ábra A geotermikus erőművek kapacitásváltozása a világon, 1960–2012(MW/ÉV)
forrás:http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/MegujuloEnergiaforrasok/ch02s04.html……29

17. ábra Különböző méretű és formájú pellet és brikett szabványok (BIONORM-projekt).....34
18. ábra A biomassza-tüzelésű, kapcsolt energiatermelést megvalósító Stirling-motor sémája (Büki, 2010).....36
19. ábra A biomassza alapú elektromos áramtermelés globális növekedése,1990–2011.....37
20. ábra A világ napenergia kapacitása.(GW/ÉV).....47
21. ábra Az állami támogatások és a napenergiát hasznosító termékek iránti kereslet.....48
22. ábra A válaszadók informáltsága a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításáról (fő).....69
23. ábra A "Tervezi-e megújuló energiaforrás hasznosítását?" kérdésre adott válaszok megoszlása(fő).....69
24. ábra Az ötödik kérdésre "igen" választ adó megkérdezettek az alábbi megoszlásban tervezik megújuló energiaforrások hasznosítását(fő) (két válasz esetén).....70
25. ábra Az ötödik kérdésre "igen" választ adók az alábbi időintervallumokon belül tervezik megújuló energiaforrás hasznosítását (fő).....72
26. ábra A megújuló energiaforrások lakossági hasznosítását ösztönző állami intézkedések.(fő).....73
27. ábra A megkérdezetteknek a megújuló energiaforrásokról eszébe jutó fogalmak (fő).....74
28. ábra A lakosság számára hasznosítható energiaforrással kapcsolatos kérdésekre adott válaszok megoszlása.(fő)(két válasz esetén).....75
29. ábra A válaszadók információszerzési lehetőségei a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításáról.(fő).....76
30. ábra Az ötödik kérdésre "nem" választ adók, miért nem tervezik megújuló energiaforrások hasznosítását? (fő).....77
31. ábra Akik az" egyáltalán nem érdekel" okon kívül más okból nem tervezik megújuló energiaforrás hasznosítását megvalósítanák-e vagy hamarabb valósítanák-e meg, ha az állam valamilyen formában támogatná?(fő).....78
32. ábra "A bekerülési költség legalább hány százalékos állami támogatása esetén létesítene- egy éven belül - megújuló energiaforrást hasznosító berendezést?" kérdésre adott válaszok megoszlása(fő).....79
33. ábra Amegújuló energiaforrást hasznosító berendezés telepítéséhez a megkérdezettek milyen formájú állami támogatást vennének igénybe. A 33. ábra tizenkettedik kérdésre adott válaszok megoszlása(fő).....80

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: A magyarországi biomassza potenciál számokban……38

2. táblázat Standardizált kérdőív szerkezete, célokra és hipotézisekre építve……50

3. táblázat A kutatás feladat és időterv……51

4. táblázat A kutatás költségterve:……52

5. táblázat A személyes kérdésekre adott válaszok……53

Irodalomjegyzék

2007 évi LXXVI törvény. (2007). *VET*.

4.3 A szélenergia hasznosításának lehetőségei hazánkban. (2017. április 8.). Forrás: ELTE Eötvös Lóránd Tudományegytem: http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/MegujuloEnergiaforrasok/ch04s03.html

56/2002. GKM rendelet. (2002).

7.2 Konverziós folyamatok. (2007). Forrás: Eötvös Lóránd Tudományegyetem: http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/MegujuloEnergiaforrasok/ch07s02.html

A biomassza közvetlen hasznosításának technológiái. (2017). Forrás: Eötvös Lóránd Tudományegyetem: http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/MegujuloEnergiaforrasok/ch07s03.html#d0e7064

Alternatívenergia.net. (2016. május 22). Forrás: Energia alternatívák: http://www.alternativenergia.net/

Angster, T. (2012. január 19). *Pannerg.hu.* Forrás: http://www.panenerg.hu/webimages/files/7_%20fejezet%20-%20Energiahordozok,%20energiaelosztas,%20tarolas%20-%20leadott.doc

Árapályerőmű. (2017). Forrás: Alrenatívenergia.net: http://www.alternativenergia.net/arapaly-eromu.html

Bacsó N Kakas J Takács L. (1953). *Magyarország éghajlata.* Budapest: OMI kiadvány.

Bartholy Judit Breuer Hajnalka PieczkaI ldikó Pongrácz Rita Radics Kornélia. (2013). *Megújuló energiaforrások*. Forrás: Eötvös Lóránd Tudományegyetem: http://ttktamop.elte.hu/sites/ttktamop.elte.hu/files/.../megujulo_energiaforrasok.pdf

Biomassza. (2017). Forrás: Nyíregyházi Főiskola: http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/Biomassza/Biomassza.html

Chum-et-al. (2007). *Wind energy.* United Kingdom: Cambridge University.

Dr. Tóth Péter Dr. Bulla Miklós Dr. Nagy Géza. (2011). *Energetika*. Forrás: Digitális tankönyvtár: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021_Energetika/ch04s02.html

Emergia. (2017). Forrás: Emergia: http://www.emergia.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=74&Itemid=118

Energiacentrum.com. (2009. szeptember 19). Forrás: Megújuló energiaforrások jellemzői, fajtái: http://www.energiacentrum.com/energetika/megujulo-energiaforrasok-jellemzoirol-fajtairol/

Erdélyi G. (1984). *Szélmalmok* (181. kötet). Budapest: Tájak Korok Múzeumok Kiskönyvtára.

EU 2009/28 EK7 Irányelve. (2009). Európai Únió.

Ferenczi Ödön. (2007). *Áramtermelés nap és szélenergiából.* Budapest: Cser Kiadó.

Filep A. (1981 B). *Szélmalom.* Budapest: Akadémiai Kiadó.

Fischer Anita Hlatki Miklós Mezősi András Pató Zsuzsanna. (2009. Február 1). *Geotermikus villamosenergia-termelés lehetőségei Magyarországon.* Forrás: Corvinus Egyetem: http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/124/1/wp2009_2.pdf

Foek.hu. (2017. március 1.). Forrás: Körkép: http://www.foek.hu/korkep/enhat/hoszivattyu/hoszivattyu.html

Frode W. (1987). *Windmühlen.* Hamburg: Ellert & Richter.

Georgius Agricola. (1556). *Hatodik könyv.*

Gipe. (1995). *Wind energy.*

Gipe P. (1995). *Wind Energy Comes of Age.* John Wiley & Sons Inc.

Goldstein et al. (2011). *Geothermal energy.* United Kingdom: Cambridge University.

Hell József Károly élete. (2017). Forrás: Jó Szerencsét.hu: http://www.joszerencset.hu/eletrajz/hell_jozsef.htm

H-Union Zöldszótár. (2011. 11 1). Forrás: Fogalmak: hunion.hu/media/Zöldszó.doc

IEA. (2011). *Renewables Information*, 498. Paris: OECD.

Kiss Ferenc. (2017. január 26). *A szélenergia*. Forrás: http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/SzelEnergia/Windenergy.html

Kitani-et-al. (1999). *Hanbbook of Agri Cultural Engieneering.*

Krohn S. (2001. 1 2001.01.01.). Ipari sikertörténet: A dán szélturbinák. *Környezetvédelem*, old.: 26-27.

Kun Dávid. (2012). *A napenergia, mint megújuló energiaforrás alkalmazhatósága konkrét családi házra.* Miskolc: Miskolci Egyetem.

Lukács Gergely Sándor. (2010). *Települési fűtőművek és megújuló energia.* Budapest: Szaktudás Kiadó Ház.

Lukács Gergely Sándor. (2011). *Települési megújuló energia.* Budapest: Szaktudás Kiadó Ház.

Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve. (2017).

Miskolci Geotermia Zrt. (2017). Forrás: Miskoci Geotermia Zrt: http://miskolci-geotermia.hu/

Óbudai Egyetem. (2008. 12 17). Forrás: Napelemek működése és alkalmazása: http://ekh.kvk.uni-obuda.hu/napelemek/17-napelemek-mukodese-es-alkalmazasa.html

Riedel M. (1985). *Volt rá energiánk, lesz még rá energiánk?* Budapest: Gondolat Kiadó.

Rutz D Janssen. (2008). *Biofuel marketplace.* München: WIP Renewable Energies.

Shepherd D. G. (1990). *Historical Development of the Windmil.* Ohio: NASA Lewis Research Center.

Solarside.hu. (2009. 6 12). Forrás: Napenergia Napelem vagy villanyszámla: http://www.solarside.hu/tudta-e/napenergia/

Solartis Napkollektor. (2007. 5 21). Forrás: Napkollektor fogalma: http://solartisnapkollektor.hu/napkollektor-fogalma.php

Sulinet. (2008). Forrás: Műszaki alapismeretek: http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/mezogazdasag/muszaki-alapismeretek/vizenergia/a-vizenergia-atalakitasara-hasznalt-berendezesek-ismertetese

Szélenergia hasznosítás az i-GEN szélgenerátorok telepítésével. (2017). Forrás: i-GEN: http://www.szelenergia.net/i-gen-az-intelligens-szelgenerator.html

Szélenergia hasznosítás története. (2008. október 17). Forrás: Energia.ma: http://energia.ma/megujulo/szelenergia/szelenergia-hasznositas-tortenete/

Szeredi István. (2007. április 20). *Szent István Egyetem.* Forrás: Renexpo előadások: www.sze.hu/~tothp/Renexpo_eloadasok/Szeredi_Istvan.pdf

Szókratész,. (2017). Forrás: Nyíregyházi Főiskola: http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/Napenergia/Napenergia.html

Tamás Attila. (2009). *Titan physsx.* Forrás: Szegedi Tudományegyetem: http://titan.physx.u-szeged.hu/modszertan/oktatas/.../09Szkd_FizKieg_TamasAttila.pdf

Tokyosolar.hu. (2017). Forrás: Megújuló energiaforrások felhasználása Magyarországon: http://tokyosolar.hu/Napkollektor-hirek/megujulo-energiaforrasok-magyarorszagon.html

Vannoccio Biringuccio. (1540). Pirotechnia. In Vannoccio Biringuccio, *Pirotechnia* (old.: 309).

Varga Katalin. (2008). *Elemzés a magyarországi napenergia piacról.*

Vízenergia. (2017). Forrás: Nyíregyházi Főiskola: http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/vizenergia/Vizenergia.html

Vízenergia hasznosítás Magyarországon. (2017). Forrás: Greenstep.hu: http://www.greenstep.hu/index.php/megujulo-energia/vizenergia/item/52-vizenergia-hasznositas-magyarorszagon

NYILATKOZAT

Alulírott Varga Felicián büntetőjogi felelősségem tudatában kijelentem, hogy az általam benyújtott, Megújuló energiaforrások című szakdolgozat (diplomamunka) önálló szellemi termékem. Amennyiben mások munkáját felhasználtam, azokra megfelelően hivatkozom, beleértve a nyomtatott és az internetes forrásokat is.

Aláírásommal igazolom, hogy az elektronikusan feltöltött és a papíralapú szakdolgozatom (diplomamunkám) formai és tartalmi szempontból mindenben megegyezik.

Kelt: 2017. év április hó 15. nap.

Varga Felicián

aláírás

Konzultációs nyilatkozat

Hallgató neve: Varga Felicián
Szak, szakirány: Kereskedelem és marketing
Konzulens tanár neve: Dr. Domán Szilvia

Az első személyes konzultáció

Időpont: 2016. 04. 09.
Téma: A dolgozat célkitűzései, felépítése, főbb fejezetei. A felhasználandó irodalmak, tervezett kutatási módszerek egyeztetése.

A konzulens tanár aláírása:

A második személyes konzultáció

Időpont: 2016. 10. 01.
Téma: A szekunder kutatás eredményeinek áttekintése, a primer kutatási terv elkészítése, egyeztetése, korrekciók.

A konzulens tanár aláírása:

A harmadik személyes konzultáció

Időpont: 2017. 03. 30.
Téma: A Primer kutatás eredményeinek ellenőrzése, következtetések, összefoglalás, formai véglegesítés.

A konzulens tanár aláírása:

A nyilatkozatot a szakdolgozathoz kötelezően csatolni kell!

Annotáció

Szakdolgozatom témájául – személyes érdeklődés alapján – a "Megújuló energiaforrások" című témát választottam Vizsgálatom tárgyát a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítása képezte.

Szakdolgozatom bevezetőjében leírtam, hogy miért választottam ezt a témát, (mert nagyon régóta foglalkoztat a megújuló energiaforrások kérdése) és hogy a választott téma miért aktuális (mert Magyarországnak 2020-ig Európai Úniós kötelezettségvállalás alapján energiafelhasználásának 13%-át, saját felajánlása alapján 14,65%-át megújuló energiaforrásokból kell fedeznie. Ezeknek a teljesítéséhez a lakosság kezdeményező képességét is igénybe kellene venni.)

A bevezető után – szekunder kutatás eredményeként ismertettem az egyes megújuló energiaforrás fajtákat, mint a szél, a víz a geotermikus a bio - biomassza, és a napenergiákat, hasznosításuk történetét, módját, a nemzetközi és hazai hasznosításuk tapasztalatait. Ezután a megalapozás után ismertettem az általam folytatott primer kutatás eredményeit.

Kutatásom témája "A megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítása Magyarországon".

A témával kapcsolatban 3 kutatási célt tűztem ki:

1. kutatási cél: A megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosíthatóságának ismertsége az emberek körében.

2. kutatási cél: A megújuló energiaforrások hasznosítását tervezik e, a magánemberek, illetve milyen mértékben?

3. kutatási cél: Az állami beavatkozás, támogatás hatása az emberek lakossági célú megújuló energia hasznosítási igényére.

A célok alapján 3 hipotézist állítottam fel:

H1: Az emberek nagy részének hiányosak az ismeretei a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosításának lehetőségeiről.

H2: A magánemberek jelentős része tervezi 4 éven belül napenergia hasznosítását.

H3: Állami támogatással, segítséggel a megújuló energiák lakossági hasznosíthatóságának igénye megnövekedne.

A kutatást egy 100 fős, nem reprezentatív, önkényes kiválasztáson alapuló mintán végeztem, amely különböző iskolai végzettségű, (kevesebb, mint 8 általános iskola-főiskola, egyetem) 18-65 éves korú férfiakból és nőkből állt és megkérdezéskori helyzetük különböző volt (tanuló, vagy hallgató – nyugdíjas)

A kutatás eredményei alátámasztották a felállított hipotéziseket.

A hipotézisekkel kapcsolatos kérdésre adott válaszok alapján nyilvánvaló, hogy a válaszadókban nem alakult ki egységes kép, illteve vélemény a megújuló energiaforrásokról, csak részigazságokat ismernek. Nagy részük tervezi napenergia, illetve geotermikus energia hasznosítását. Jelentős részük állami segítséggel megvalósítaná, vagy hamarabb valósítaná meg a tervezett beruházást. Segítségként többségük az állami támogatást jelölte meg, melynek mértéke legalább 40%, a formája pedig állami hozzájárulás lehetne.

Ezt a megállapítást alátámasztja még a szekunder kutatás keretében megismert, az Energiaklub által 2008-ban végzett kutatás eredménye. A megújuló energiaforrásokat hasznosító berendezéseket forgalmazó kereskedők véleményét kérdezték az állami támogatások és a napenergiát hasznosító termékek iránti kereslet közötti összefüggésről. A megkérdezettek 46,2%-a egyértelmű összefüggést, 48,7%-a gyenge összefüggést látott az állami támogatások és a jelentkező kereslet között. Véleményük szerint a legszélesebb vevői kör a lakosság, a legfontosabb keresletet befolyásoló tényező az állami támogatás, melynek mértékét 50%-ban állapították meg.

A kérdésekre adott válaszokat elemezve, a következő javaslatot tettem: széles körű propagandát kellene folytatni a megújuló energiaforrások lakossági hasznosításának növelése érdekében. Interaktív, internetes információs oldalt, információs pontokat kellene létesíteni az érdeklődők számára. Egyszerűsíteni és gyorsítani kellene a beruházásokkal kapcsolatos engedélyezési eljárásokat. Kedvező energia-átvételi árak kialakításával csökkenteni kellene a beruházások

megtérülési idejét. Nagyobb mértékű (40-50%) állami hozzájárulással segíteni lehetne a megújuló energiaforrások lakossági célú hasznosítását célzó beruházásokat.